PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

LIPIEC Nr 7

WYDAWNICTWO MON „PRASA WOJSKOWA"

WARSZAWA 1949

Adres Redakcji i Administracji »Przeglądu Łączności«
Warszawa 1, Aleja Niepodległości 243.

Konto czekowe: Przegląd Łączności, P. K. O. Warszawa, nr I-4489
Cena zeszytu wraz z przesyłką wynosi miesięcznie 350 zł
w prenumeracie opłaconej z góry.

Druk. Wydawnictwa M O N „Prasa Wojskowa“ w Łodzi
B/58

D-04653

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

LIPIEC *Nr 7*

WYDAWNICTWO MON „PRASA WOJSKOWA"

WARSZAWA 1949

Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę

TREŚĆ

Ppłk LONGIN RUDNICKI

W PIĄTĄ ROCZNICĘ MANIFESTU LIPCOWEGO

Rocznica ogłoszenia Manifestu Lipcowego PKWN stała się świętem niepodległości i wolności naszej Ojczyzny. Dzień 22 lipca 1944 r. zapoczątkował nową erę historii Polski: po raz pierwszy w naszych dziejach władzę ujmują w swoje ręce masy pracujące z klasą robotniczą na czele, by założyć trwałe podwaliny władzy ludowej i ugruntować zręby rzeczywistej niepodległości i wyzwolenia tak narodowego, jak i społecznego.

Wyzwoleńcza, zwycięska walka bohaterskiej Armii Radzieckiej, a przy jej boku Odrodzonego Wojska Polskiego, słuszna koncepcja Krajowej Rady Narodowej i Polskiej Partii Robotniczej, koncepcja sojuszu ze Związkiem Radzieckim, koncepcja bezwzględnej walki z okupantem we wszelkich formach akcji dorywczych i w szerokich akcjach walki partyzanckiej były fundamentem tego wiekopomnego aktu.

22 lipca tego roku mija pięć lat od dnia ogłoszenia Manifestu Lipcowego.

Rocznicę tę obchodzi Polska na zasadach Manifestu przeobrażona w Państwo Ludowe, w którym masy pracujące, na czele z przodującą klasą robotniczą i jej awangardą Polską Zjednoczoną Partią Robotniczą, twardo, nieustępliwie i z pełnym powodzeniem realizują hasła Manifestu Lipcowego.

Pięcioletnia droga Polski Ludowej — to droga zwycięstw koncepcyj i haseł Manifestu.

Oparcie Polski o sojusz ze Związkiem Radzieckim i państwami demokracji ludowej zapewniło państwu naszemu twardą pozycję w polityce międzynarodowej. Sojusz ze Związkiem Radzieckim — wynik słusznej polityki władzy ludowej — stał się fundamentem odbudowy i wzrostu siły gospodarczej naszego kraju, stał się fundamentem poprawy bytu mas pracujących.

Pozbycie się wielkich kapitalistów przemysłowych, wywłaszczenie obszarników i reforma rolna, zapoczątkowane Manifestem, stały się podstawą do osiągnięć, z jakich dziś może być dumny cały Naród Polski.

Pełne zagospodarowanie Ziem Zachodnich, półtorakrotne podniesienie produkcji przemysłowej w porównaniu ze stanem przedwojennym, jako rezultat 3-letniego planu realizowanego przedterminowo, dzięki potężnemu ruchowi współzawodnictwa, umożliwiło podniesienie poziomu bytu materialnego mas pracujących, wyrażające się w zniesieniu systemu kartkowego, w reformie płac i w stałym wzroście produkcji rolnej.

Za stale w coraz większym tempie rozwijającym się przemysłem podąża szczodrze wspomagane przez państwo pracujące chłopstwo, pozbywające się wpływów bogaczy wiejskich, zacieśniające sojusz robotniczo-chłopski i widzące z każdym dniem coraz jaśniej swój dobrobyt w ramach gospodarki zespołowej.

Pięć lat minęło od ogłoszenia Manifestu Lipcowego, pięć lat twórczej, pokojowej pracy. Potężne osiągnięcia Polski na każdym odcinku w tych latach są dowodem niespożytych sił polskiej klasy robotniczej i mas pracujących, wyzwolonych spod ucisku kapitalistycznego i budujących z entuzjazmem podstawy nowego ustroju — ustroju socjalistycznego.

W ciągu tych lat pokonywaliśmy zwycięsko, w bezkompromisowej walce, wroga klasowego, wroga, który nie przebierał w środkach i formach walki, który — jak to określił Lenin — obalony, a niespodziewający się swego upadku, rzucił się w bój z udziesięciokrotnioną energią, ze wściekłą pasją, ze stokrotnie wzmożoną nienawiścią — w bój o przywrócenie utraconego „raju". W wyniku tych walk mamy poza sobą dywersantów spod znaku NSZ, byłych współpracowników Gestapo, mamy poza sobą szpiega i dywersanta, agenta anglosaskiego imperializmu — Mikołajczyka, mamy poza sobą bandyckie wyczyny podziemia faszystowskiego, których ofiarą na przestrzeni tych lat padły tysiące oddanych sprawie Polski Ludowej działaczy robotniczych i chłopskich, tysiące żołnierzy Służby Bezpieczeństwa i Odrodzonego Wojska Polskiego.

Ostatnio podnosi głowę reakcyjna, bezojczyźniana część katolickiego kleru, usiłująca mącić i podburzać przeciw władzy ludowej, w imię rodzimej i międzynarodowej reakcji, rzekomo w obronie zagrożonej wolności uprawiania kultu religijnego. Nie ulega wątpliwości, że i te próby nie przysporzą laurów rozpolitykowanemu klerowi, że i one napotkają na stanowczy opór ze strony tych, którzy umieją zagadnienie religii odróżnić od politycznych matactw kleru, to jest ze strony przygniatającej większości narodu, skupionego wokół władzy ludowej, wokół PZPR. Masy ludowe, z entuzjazmem budujące nowy gmach Polski Ludowej, nie uznają już dziś żadnej siły, która je mogłaby sprowadzić z obranej drogi w marszu do socjalizmu.

Na arenie międzynarodowej podnoszą głowę ciemne siły imperialistycznych podżegaczy wojennych. Pogrobowcy Hitlera nawołują do krucjaty przeciwko Związkowi Radzieckiemu i państwom demokracji ludowej, montują jawnie i cynicznie agresywne bloki i pakty. Zakładają bazy wojenne, rozpętują gorączkę zbrojeniową i odbudowują imperializm niemiecki jako przyszłego żołdaka — wykonawcę

planów wojennych imperializmu amerykańskiego. Siłom tym przeciwstawia się zdecydowanie pokojowa postawa oraz rosnąca siła gospodarcza i obronna Związku Radzieckiego. Siłom tym przeciwstawiają się wzrastające siły obozu antyimperialistycznego, wyrażające się w potężniejącej wciąż akcji klasy robotniczej krajów Europy pod kierownictwem Partii Komunistycznych. Siłom tym daje dotkliwe ostrzeżenie w postaci potężnych uderzeń Armia Ludowa w Chinach i wzrastająca z każdym dniem walka narodowo-wyzwoleńcza w koloniach i półkoloniach. Polska Ludowa, ze swym 25-milionowym narodem, daje najlepszą odpowiedź podżegaczom wojennym przez stałe podnoszenie potencjału ekonomicznego i obronnego kraju, przez realizację planów gospodarczych i przez umacnianie sojuszu ze Związkiem Radzieckim — czołową siłą frontu pokoju.

W piątą rocznicę Manifestu Lipcowego również i Odrodzone Wojsko Polskie, krew z krwi — kość z kości ludu pracującego, stoi obok mas pracujących z dorobkiem, który napawa nas słuszną dumą, który pozwala nam pewnie patrzeć naprzód i rozumieć niezbędność dalszych wzmożonych wysiłków. Obok ludu pracującego chcącego pokoju stoi wojsko, które jasno widzi swoje miejsce w wielkim, twórczym wysiłku polskich mas ludowych, w ich walce o pokój i umocnienie niepodległości naszego kraju. Obok ludu pracującego stoi wojsko, które walkę o pokój, walkę o umocnienie naszej niepodległości i zdobyczy Polski Ludowej realizuje przez wychowanie swych żołnierzy w braterstwie broni z Armią Radziecką, przez umacnianie niezłomnej jedności moralno-politycznej wojska, przez ugruntowanie świadomej i aktywnej dyscypliny, przez ciągłe podnoszenie wyników w wyszkoleniu. W dziele tym przodują i pociągają za sobą innych żołnierze — członkowie PZPR i ZMP.

Żołnierze Wojsk Łączności, święcący tegoroczne święto niepodległości, obchodzą je z całym wojskiem w obozach letnich, gdzie z zapałem, wytrwałością i uporem zgłębiają wiedzę i technikę swojej specjalności. Fakt ten oraz głębokie zrozumienie przez wszystkich żołnierzy naczelnej sprawy — walki o pokój, głębokie zrozumienie zadań, które przed wojskiem stawia państwo i dowództwo, winny wzmóc ofiarny wysiłek każdego uczciwego żołnierza w szkoleniu i dokładnym wykonywaniu zadań postawionych przez przełożonych w okresie trwania obozów letnich.

Mjr ROŚCISŁAW KSIONDA

ZAWODY WOJSK ŁĄCZNOŚCI

Odrodzone Wojsko Polskie ma uzasadnioną ambicję, aby dotrzymać kroku klasie robotniczej we wspólnym wysiłku w obronie pokoju i w zwycięstwie socjalizmu.

Do czołowych zadań na odcinku wojskowym należy dalsze, szybkie podnoszenie poziomu wyszkolenia oficerów, podoficerów i szeregowców, pełne opanowanie nowoczesnego sprzętu bojowego, głębokie studiowanie i przyswajanie sobie dorobku radzieckiej myśli wojskowej i bogatych doświadczeń minionej wojny.

Realizując te zasadnicze zadania, Wojska Łączności postawiły sobie w obecnym roku wyszkoleniowym poważne i wysokie cele do osiągnięcia.

Zadania te i normy wyszkoleniowe w dalszych latach będą się rozwijały i jeszcze bardziej rozszerzały, zgodnie ze stałym rozwojem doktryny i techniki wojennej.

Wszystkie zatem starania, metody i przejawy życia żołnierskiego muszą zmierzać do jednego zasadniczego celu — stałego i coraz wyższego podnoszenia poziomu wychowania i wyszkolenia bojowego.

Jedną z głównych form i metod tej pracy są techniczno-bojowe zawody Wojsk Łączności, które muszą stanowić zespół zagadnień taktycznych i technicznych i na równi z innymi rodzajami i formami ćwiczeń wojskowych muszą dać każdemu żołnierzowi do rozwiązania szereg konkretnych i realnych zadań, z którymi może on się spotkać w rzeczywistości bojowej i które dlatego winny być osnute na jakimś epizodzie bojowym jak najlepiej ilustrującym prawdziwie wojenne warunki pracy i walki żołnierza łączności.

Zawody Wojsk Łączności nie powinny być zatem popisami czysto technicznej i tylko automatycznej sprawności technicznej nielicznej grupy żołnierzy, specjalizujących się w pewnych, bardzo wąsko ujętych czynnościach elementarnych.

Nowe, wielokrotnie rozszerzone zadania wyszkoleniowe zmuszają do równie wielokrotnego roszerzenia ram zawodów. Nowoczesne zawody Wojsk Łączności będą masowe, wszechstronne, zawierające w sobie wszystkie elementy wychowania i wyszkolenia tak zespołu jak i pojedynczego żołnierza łączności, będą jednym słowem trudnym,

lecz wykonalnym i doskonale pod względem metodycznym opracowanym, powszechnym ćwiczeniem bojowym.

Równocześnie zawody Wojsk Łączności muszą dać kryteria i możność bezstronnej, obiektywnej oceny i porównania osiągnięć poszczególnych żołnierzy, całych oddziałów i ich dowódców w dotychczasowej pracy wychowawczej i wyszkoleniowej.

Zgodnie z wyrażonymi wyżej zasadami, celami i ustalonym regulaminem, dotychczasowa treść zawodów została gruntownie przepracowana, rozszerzona i oparta na doświadczeniach ubiegłych lat.

Zasadniczą intencją wszystkich konkurencji jest postawienie wszystkich uczestników wobec realnego zadania bojowego. Dlatego każdą konkurencję rozpoczyna się wydaniem rozkazu bojowego (technicznego) i przeprowadza się ze ścisłym zachowaniem warunków bojowych i przestrzeganiem wymagań i warunków pola walki.

Zakres i poziom poszczególnych konkurencji są wielokrotnie wyższe niż dotychczas i niewątpliwie wszyscy żołnierze Wojsk Łączności będą musieli dołożyć wielkich wysiłków przy ich opanowywaniu, organizacji i przeprowadzaniu.

Program zawodów będzie się powtarzać przez szereg następujących po sobie lat, w warunkach stale rosnących wymagań i, jeśli można tak się wyrazić, musi w rezultacie planu 6-letniego w tej dziedzinie — dać pełną perspektywę postępów i bezstronną ocenę realnych osiągnięć świadomego i ofiarnego żołnierza łączności Odrodzonego Wojska Polskiego.

Ppłk EDWARD SZMATOWICZ

WŁAŚCIWOŚCI ORGANIZACJI ŁĄCZNOŚCI W SZCZEGÓLNYCH WARUNKACH

Artykuł niniejszy poświęcony jest organizacji łączności w warunkach terenowych odbiegających od przeciętnych, typowych, w jakich najczęściej prowadzi się działania bojowe.

Warunkami takimi są w szczególności góry, lasy, bagna i osiedla, im też poświęcono w tym artykule najwięcej uwagi, przy czym, wychodząc z założenia, że dyktują one w większym stopniu aniżeli w warunkach normalnych użycie radia, omówiono trudności, na jakie ono natrafia i sposoby ich usunięcia.

1. Łączność w czasie walk w górach

Warunki działań bojowych w górach różnią się znacznie od warunków działań bojowych w innym terenie.

Główne cechy działań bojowych w górach są następujące:

— ograniczona ilość dróg, których jakość nie zawsze umożliwia użycie transportu tak konnego jak i samochodowego;
— trudne ukształtowanie terenu, wymagające szczególnego wysiłku oddziałów walczących;
— brak rokadowych dróg komunikacyjnych, szczególnie podczas działań na przełęczach stromych grzbietów;
— duża ilość wąwozów górskich, cieśnin, stromych urwistych stoków, ograniczająca w znacznym stopniu manewr i ruch;
— warunki klimatyczne różne na różnych wysokościach, co wymaga różnego wyposażenia oddziałów;
— znacznie większy wpływ pory roku, doby i pogody niż przy działaniach w terenie równym.

Wszystko to wymaga od oddziałów umiejętności działań w warunkach górskich oraz większej wytrzymałości.

Cechą charakterystyczną działań bojowych w tych warunkach jest znacznie większa długość linii frontu oraz działania samodzielnych wzmocnionych oddziałów i pododdziałów w odosobnieniu.

Wyżej wymienione specjalne właściwości działań wojsk w warunkach górskich wywierają specyficzny wpływ na organizację dowodzenia, a tym samym i na organizację łączności.

Dowodzenie wojskami w warunkach górskich wymaga od łączności:

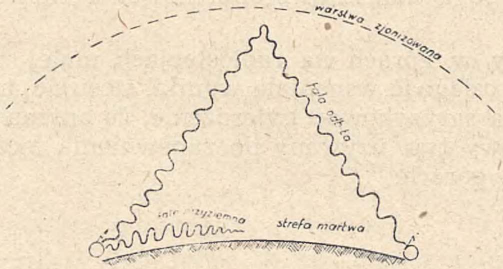
— zapewnienia łączności z oddziałami i pododdziałami walczącymi w odosobnieniu;
— zapewnienia łączności współdziałania oddziałów walczących dość często bez wzajemnej łączności ogniowej;
— posiadania przez poszczególnych szefów kierunków łączności znacznych „odwodów szczególnych“ sił i środków łączności na całej głębokości operacji;
— posiadania dużego odwodu sił i środków łączności przez szefa łączności sztabu wyższego, konkretnie mówiąc przez szefa łączności DP, odwodu umożliwiającego zastosowanie manewru, zwłaszcza jeżeli chodzi o zapewnienie niezawodnej łączności wzdłuż frontu.

Dla zorganizowania łączności w warunkach górskich stcsowane są wszystkie środki łączności.

Łączność radiowa w tych warunkach, gdy nie tylko WJ, lecz oddziały i pododdziały mogą być rozdzielone grzbietami gór, odgrywa wyjątkowo ważną rolę.

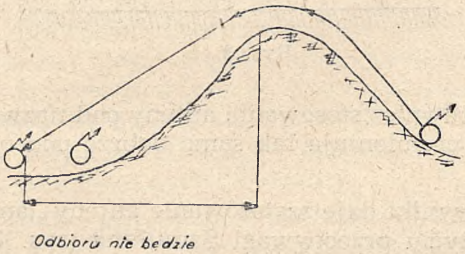
Wymaga ona jednak większej uwagi ze strony szefów łączności wszystkich szczebli, ponieważ warunki terenowe stwarzają szereg dodatkowych trudności.

Wpływ na łączność radiową tak zwanych „martwych stref“ (rys. 1 i 2) powstających wskutek właściwości ekranujących grzbietów



Rys. 1

gór, może i musi być pokonany przez odpowiedni wybór miejsca każdej radiostacji, zastosowanie anten, umożliwiających pracę na falach odbitych, wyznaczenie najbardziej korzystnych fal oraz przez instalację radiostacji pośrednich w warunkach szczególnie trudnych.



Rys. 2

Z doświadczeń ostatniej wojny wynika, że ciągła łączność radiowa w górach może być zapewniona z łatwością przy pomocy radiostacji o małej mocy nawet w tym wypadku, gdy radiostacje będą rozdzielone wysokimi grzbietami gór.

Tak na przykład podczas walk na Kaukazie była zapewniona ciągła łączność radiowa między punktem w wąwozie górskim rzeki Baksan i wsią Miestija (Swanetia), za pomocą radiostacji małej mocy starego typu (6-PK), mimo że te dwa punkty były rozdzielone Głównym Grzbietem Kaukaskim (góra Doguz — Oruno o wysokości do 4 500 m) i znajdowały się w odległości 25 km w linii prostej.

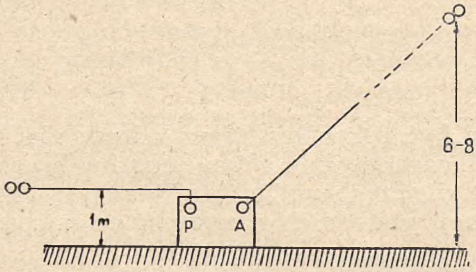
Słyszalność w dzień była dobra, tak przy pracy telegraficznej jak i przy pracy mikrofonowej.

Natomiast w nocy słyszalność była bardzo słaba ze względu na silne zakłócenia w odbiorze.

Analiza teoretyczna, potwierdzona praktyką 2 wojny światowej wskazuje, że łączność radiowa na falach krótkich, w warunkach górskich, gdy radiostacje są rozdzielone grzbietami górskimi, możliwa jest tylko na falach odbitych, ze względu na prawie całkowite pochłanianie promieniowania przyziemnego.

Stąd wniosek praktyczny: należy stosować anteny, które mało promieniują wzdłuż powierzchni ziemi, natomiast pełną energię promieniowania dają pod kątem prawie prostopadłym do horyzontu dzięki czemu będziemy mieli promień odbity i znacznie zwiększony zasięg działania, gdyż tłumienie promieniowania odbitego jest bardzo małe.

Przy pracy w górach na radiostacjach małej mocy, typu RB i RBM, można osiągnąć wspaniałe wyniki, stosując antenę „promień skośny". Można zaryzykować twierdzenie, że antena ta (rys. 3) stanowi podstawowy typ, używany do zapewnienia łączności radiowej podczas walk w górach.

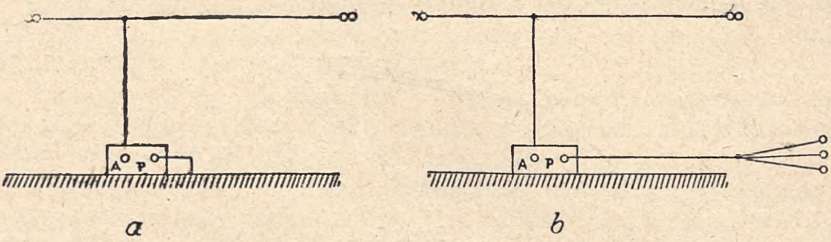


Rys. 3

Celowe jest również stosowanie anteny pod nazwą „amerykanka" (rys. 4 a), która promieniuje tak samo dobrze pod ostrym kątem do horyzontu.

Znakomite wyniki daje zastosowanie anteny „amerykanka" przy jednoczesnym użyciu przeciwwagi Szczukina (rys. 4b).

Natomiast stosowanie anten pionowych, w postaci anteny prętowej albo masztowej, nie daje pożądanych rezultatów ze względu na gorsze wypromieniowanie energii.



Rys. 4

Tak na przykład grupa radiowa, rozmieszczona w pobliżu wspomnianej radiostacji małej mocy, próbowała nawiązać łączność radiową między tymi punktami przy pomocy radiostacji o większej mocy (5-AK), lecz bez żadnego skutku.

Tłumaczy się to tym, że wymieniona grupa zastosowała przy tym antenę masztową, która dobrze promieniuje wzdłuż powierzchni ziemi, natomiast wykazuje bardzo słabe promieniowanie przestrzenne. Dlatego też stosowanie tej anteny w warunkach górskich było niesłuszne, a nieskuteczne użycie stosunkowo mocnej radiostacji, doprowadziło do błędnej konkluzji, jakoby niemożliwa była łączność radiowa między punktami, które są rozdzielone górami.

Najlepsza łączność między dwiema radiostacjami, rozdzielonymi górami, bywa w godzinach porannych i przedwieczornych, przy czym w dzień korzystnie jest pracować na falach możliwie długich.

Mimo doskonałych wyników, które osiągamy przy zastosowaniu radiostacyj małej mocy, pracujących na falach odbitych, nie należy zapominać o tym, że tylko stosowanie fal przyziemnych może zapewnić trwałą łączność radiową w ciągu całej doby.

Dlatego też należy tam, gdzie to jest możliwe pracować za pomocą promieniowania przyziemnego, stosując anteny w postaci prętowej albo masztowej.

Doskonałe rezultaty daje również zastosowanie podczas działań w górach radiostacji UKF typu A-7-A. Użycie ich jest jednak ograniczone polem bezpośredniej widzialności ze względu na właściwości rozprzestrzeniania się fal ultrakrótkich.

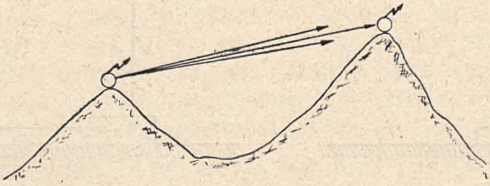
W związku z tym powinniśmy utrzymywać łączność radiową za pomocą tych radiostacji tylko między górami sąsiednimi, między którymi nie ma innych przeszkód (rys. 5). Zauważmy, że w tych warunkach zasięg działania radiostacji UKF znacznie się zwiększa.

Dużą rolę w zapewnieniu ciągłej łączności radiowej odgrywa organizacja pracy poszczególnych radiostacji.

Otóż w warunkach, gdy łączność radiowa staje się nietrwała (na przykład w nocy), a zwłaszcza wówczas, gdy nie posiadamy łączności

przewodowej, radiostacje bywają obciążone olbrzymią ilością telegramów, częstokroć nie związanych nawet z dowodzeniem wojskami.

W rezultacie łączność radiowa traci na swej operacyjności, przestaje być błyskawicznym środkiem łączności.



Rys. 5

Pamiętać należy o tym, że łączność radiowa jest środkiem dowodzenia bojowego. Przez radio zatem należy nadawać tylko rozkazy i informacje bojowe.

Wszystkie pozostałe telegramy nadaje się przez telefon albo za pomocą środków ruchomych.

Przy organizowaniu łączności przewodowej w górach należy liczyć się z tym, że łączność wzdłuż frontu jest utrudniona, a w szeregu wypadków nawet niemożliwa.

Dlatego też szef łączności sztabu wyższego musi przewidywać przewody na swoich osiach i kierunkach dla zapewnienia łączności podwładnych oddziałów i pododdziałów wzdłuż frontu. W wypadku braku połączeń rokadowych łączność przewodową utrzymuje się przez węzeł łączności sztabu wyższego.

Należy także pamiętać, że posiadane linie stałe, a nawet linie polowe, przebiegają zwykle w rejonach górskich bezpośrednio wzdłuż dróg i wskutek tego ulegają częstym uszkodzeniom od bombardowania lotniczego nieprzyjaciela i od ruchu własnych wojsk, zwłaszcza jednostek pancernych i zmotoryzowanych i to szczególnie w nocy.

Z tego względu szefowie kierunków łączności, budując linie kablowe, powinni dążyć do tego, ażeby trasa tych linii była odsunięta jak najdalej od dróg, w pas niedostępny dla transportu samochodowego.

Nie należy zapominać również o tym, że budowa linii przewodowej jest powolniejsza i bardziej skomplikowana niż na równinie i wymaga większego zużycia kabla. Praktyka ostatniej wojny wykazuje, że zużycie kabla w terenie górskim zwiększa się 2—3 razy. Rzecz jasna, że czas potrzebny do budowy tych linii wzrasta również w odpowiednim stopniu.

Znaczne utrudnienie przy budowie linii przewodowych w górach może stanowić niedokładność map, dlatego też budowę linii przewodowych musi poprzedzać obowiązkowo dokładne rozpoznanie tras tych linii i skrupulatne obliczenie czasu potrzebnego na ich budowę.

Łączność przewodową w górach organizuje się na osi i na kierunkach, a czasami tylko na osi.

Przy tym, na czele osi łączności, organizuje się zawsze Wysuniętą Składnicę Meldunkową, zaopatrzoną w radiostację, środki ruchome i sygnalizacyjne.

Ruchome środki łączności znajdują w warunkach górskich jak najszersze zastosowanie. Szybkość posuwania się ich jest jednak o wiele mniejsza niż w terenie równym.

Pomocnicze środki łączności — sygnalizacyjne, znaki na drzewach itp. — stosuje się szeroko we wszystkich rodzajach działań bojowych, zwłaszcza na niższym szczeblu.

Tak na przykład, sygnalizacji świetlnej używa się dla zapewnienia łączności między oddziałami w warunkach bezpośredniej widzialności, pomiędzy jednostkami znajdującymi się na dwóch górach, między którymi nie ma innych gór.

Odległość między tymi górami nie będzie odgrywać praktycznie żadnej roli, jeżeli aparaty sygnalizacji świetlnej umieścimy, w miarę możności, na punktach najwyższych, ażeby uchronić się od mgieł, zasłaniających góry nad ranem lub wieczorem.

2. Szczególne cechy łączności podczas działań w terenie lesisto-bagnistym

Główna właściwość organizacji łączności w terenie lesisto-bagnistym polega na tym, że działanie bojowe wojsk prowadzi się na oddzielnych kierunkach, a nie na całym froncie. W związku z tym oddziały i pododdziały dość często nie mają ścisłej styczności ogniowej.

Ukształtowanie terenu utrudnia często obserwację pola walki, wymaga urządzenia dużej ilości stanowisk dowodzenia, a zwłaszcza PO. Ograniczona obserwacja pola walki z jednego PO zmusza często dowódcę do zmiany swego PO w toku walki.

Dlatego też należy zawczasu wyposażyć pod względem łączności wszystkie podstawowe punkty obserwacyjne w ten sposób, ażeby mogły one stać się w toku boju punktami, z których dowódca mógłby dowodzić swymi oddziałami.

Rzecz jasna, że wszystko to zmusza szefa łączności do użycia większej ilości sił i środków łączności niż w terenie o przeciętnym ukształtowaniu, tym bardziej że manewr tymi siłami i środkami jest znacznie utrudniony ze względu na ograniczoną ilość dróg głównych i rokadowych.

Konieczność prowadzenia działań na oddzielnych kierunkach, występująca z natury rzeczy w terenie lesisto-bagnistym, gdy odcinki trudne do przejścia rozdzielają dość często oddziały, a nawet pododdziały, stawia szczególne wymagania organom łączności odnośnie do współdziałania wzdłuż frontu i łączności współdziałania poszczególnych rodzajów broni. Rozwiązaniem tego zagadnienia może być na przykład wysyłanie do sąsiadów oficerów łącznikowych, zaopatrzonych w radiostacje, natomiast łączność przewodową i radiową za pośrednictwem sztabu wyższego stosuje się jako drogę okrężną. Poza

tym łączność radiową organizuje się również metodą wymiany danych radiowych (praca na falach odbiorników).

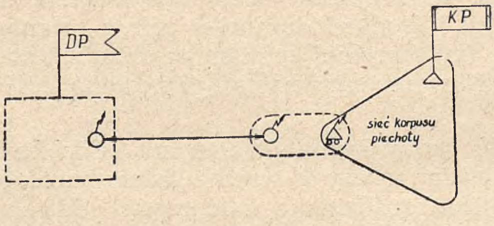
Łączność współdziałania poszczególnych rodzajów broni między sobą np. między artylerią a czołgami utrzymuje się przeważnie przez radio. W tym celu radiostacje dowódców całości artylerii „wchodzą" w potrzebnej chwili do radiosieci czołgów i odwrotnie.

Ze względu na ograniczoną widzialność wyjątkową rolę odgrywają obserwatorzy artyleryjscy, umieszczeni w czołgach i posuwający się w ugrupowaniu bojowym czołgów.

Właściwością łączności artylerii z czołgami jest to, że ilość obserwatorów artyleryjskich podczas działań w terenie lesisto-bagnistym, określa się ilością działających grup czołgów. Rzecz jasna, że w wypadku bezdroży, zwłaszcza w natarciu, dużego znaczenia nabiera łączność radiowa za pomocą radiostacji małej mocy, ponieważ są one wygodne do przenoszenia. Stosowanie anten kierunkowych typu „promienia skośnego", w kształcie litery „Z", „amerykanki" itp. i dokładny dobór fal zwiększa w znacznym stopniu zasięg tych radiostacji. Jest to konieczne, ponieważ lasy pochłaniają duży procent energii fal radiowych, zmniejszając przez to znacznie zasięg radiostacji.

Zmniejszenie zasięgu radiostacji występuje szczególnie dotkliwie w rejonach pokrytych lasem liściastym albo krzakami liściastymi oraz podczas mgły. Zdarzały się wypadki, gdy radiostacja RSB umieszczona w niewielkim lesie liściastym, który pokrywał się w nocy mgłą, nie mogła zapewnić ciągłej łączności radiowej przez całą dobę, na odległość 15 km. Tylko uruchomienie anteny kierunkowej w kształcie litery „Z" umożliwiło utrzymanie niezawodnej łączności w ciągu całej doby, przy czym pozioma część tej anteny musiała być rozwinięta nieodzownie powyżej niskiego lasu (krzaków).

Nie należy również zapominać o tym, że radiostacja RSB sztabu dywizji piechoty odrywa się czasami, wskutek istniejących bezdroży, od swego sztabu. Wówczas wykorzystuje się ją w ten sposób, że przydziela się do niej dodatkową radiostację małej mocy (w zależności od odległości między sztabem a radiostacją RSB może być użyta w tym celu radiostacja KF albo UKF) jako pośrednicząca (rys. 6).



Rys. 6

Poza tym należy przydzielać do radiostacji RSB specjalną grupę żołnierzy (kosztem oddziałów strzeleckich) towarzyszącą jej w czasie ruchu, jeżeli zaś możliwe — nawet ciągnik. Nakładanie łańcuchów na koła radiostacji RSB jest konieczne.

Jak powiedziałem, dokładny dobór fal zwiększa znacznie zasięg działania radiostacyj.

Z doświadczeń ostatniej wojny wynika, że najbardziej ciągłą pracę łączności radiowej w ciągu całej doby osiągamy na zakresie fal od numeru 60—120.

Zapewnienie łączności radiowej na wyższym szczeblu (KP i armia) w terenie bezdrożnym jest o tyle ułatwione, że praca węzła radiowego odbywa się na zasadzie radiobiura, dzięki czemu mamy możność zapewnienia większej ilości kanałów łączności przy pomocy mniejszej ilości radiostacyj; prócz tego, odrywanie się niektórych radiostacyj nie narusza ciągłości łączności radiowej.

Dostarczanie źródeł zasilania (baterii anodowych, akumulatorów) również jest utrudnione i dlatego radiostacje należy zawczasu zaopatrywać w źródła zasilania, przydzielając potrzebną ich ilość bezpośrednio do pułków piechoty. Jeżeli pułki piechoty nie mają własnych ładowni akumulatorów, to dywizyjną ładownię akumulatorów przybliża się do pułków. Ze względu na las, ułatwiający maskowanie, można rozmieszczać dywizyjną ładownię akumulatorów nawet w rejonie PO dowódcy DP. Tak się robiło na przykład na Froncie Północno-Zachodnim.

(U w a g a: Radiostacja RSB i wszystkie ładownie akumulatorów muszą posiadać stały, niezmienny zapas materiałów pędnych na 10 dni stanowiący tzw. „żelazny zapas").

Ograniczona ilość ścieżek i dróg polnych utrudnia pracę żołnierzy łączności i zorganizowanie łączności przewodowej, ponieważ większą ilość sprzętu telefonicznego i telegraficznego trzeba przenosić w większości wypadków na sobie, natomiast budowa linii bezpośrednio przez las albo bagna zapewnia jej dobre maskowanie i małą wrażliwość na ogień nieprzyjaciela.

Poza tym ułatwiona jest budowa ukryć dla węzłów łączności i radiostacji; wysunięte węzły łączności można rozmieszczać bliżej swoich wojsk, pamiętając tylko o tym, że nieprzyjaciel częściej ostrzeliwuje skraje lasów.

Doświadczenie wskazuje, że w terenach lesisto-bagnistych korzystniej jest umieszczać urządzenia łączności w małych domkach nad ziemią niż w schronach albo ziemiankach.

Dla dodania tym domkom wytrzymałości mechanicznej muszą one posiadać podwójne ściany w odstępie od siebie do 1 m; przestrzeń między ścianami trzeba zapełnić kamieniami i ziemią.

Dodać trzeba, że grunt bagnisty daje dobre uziemienie dla łączności przewodowej, a istnienie lasu ułatwia urządzenie skutecznych anten kierunkowych dzięki temu, że nie trzeba zawczasu przygotowywać specjalnych masztów, które znajdą się zawsze na miejscu.

Zły stan dróg i ich ograniczona ilość przeszkadzają często w wykorzystaniu samochodów i motocykli, jako ruchomych środków łączności. Prócz tego gęste masywy leśne i odcinki bagniste wydłużają znacznie marszruty tych środków. W związku z tym powstaje cza-

sami konieczność organizacji wysuniętych lub pośrednich SM. Najlepiej jest jednak używać na szczeblu DP i niżej gońców konnych i pieszych.

Żołnierze łączności, szczególnie oficerowie, organizując i zapewniając łączność, winni wziąć pod uwagę, że tereny górskie i lesisto-bagniste sprzyjają działalności dywersyjnej drobnych grup i oddzielnych agentów nieprzyjaciela. W tych warunkach nabiera dużego znaczenia sprawa zwiększenia czujności wobec wroga. Radiostacje, węzły telefoniczno-telegraficzne, a szczególnie same linie muszą być dokładnie maskowane i niezawodnie chronione, przy czym odległość między stacjami kontrolnymi na tych liniach nie powinna przekraczać 2—3 km.

Trasy, wzdłuż których przebiegają linie polowe, muszą być dokładnie zbadane; wszystkie linie kablowe, biegnące równolegle do naszych linii, trzeba sprawdzać i we wszystkich podejrzanych wypadkach zwijać z uwagi na to, że mogą być one wykorzystywane przez nieprzyjaciela do podsłuchu naszych rozmów telefonicznych i pracy telegraficznej.

Patrole obchodowe należy wzmocnić kosztem oddziałów strzeleckich. Muszą one dozorować linie bez przerwy w dzień i w nocy.

Wszystkie te środki przyczyniają się w znacznym stopniu do osiągnięcia ciągłości działania łączności przewodowej i większego bezpieczeństwa od podsłuchu nieprzyjacielskiego.

3. Właściwości organizacji łączności w osiedlach

Organizacja łączności w walce o osiedla musi zapewnić dowodzenie walką dzielącą się na szereg odosobnionych starć zbrojnych, o których ostatecznym wyniku decydują samodzielne działania małych pododdziałów, szczególnie grup szturmowych. Wskutek tego dowodzenie komplikuje się; łączność radiowa z grupami szturmowanymi staje się konieczna.

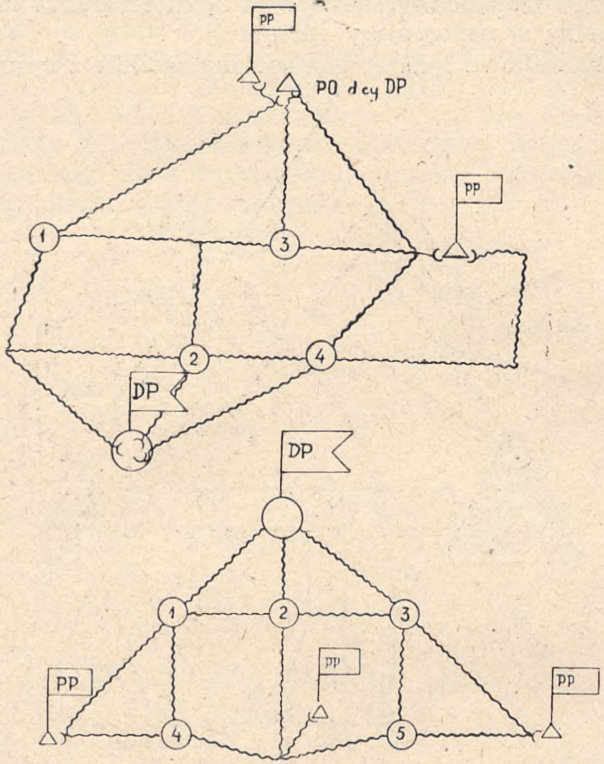
Dla zorganizowania łączności stosuje się wszystkie środki łączności, chociaż środkiem zasadniczym podczas walk ulicznych jest radio.

Przy organizacji łączności należy starannie przestudiować plan miejscowości i wziąć pod uwagę rozmieszczenie podstawowych instytucji, dworców kolejowych i innych ważnych obiektów, szczególnie większych budowli i głównych arterii ruchu miejskiego, wykorzystując maksymalnie wszystkie miejscowe środki łączności i pomoc lokalnego personelu technicznego.

Do łączności radiowej używa się przede wszystkim radiostacji przenośnych. Radiostację RSB sztabu dywizji piechoty ustawia się najczęściej w rejonie zapasowego stanowiska dowodzenia albo nawet przy drugim rzucie sztabu DP.

Łączność przewodową organizuje się zwykle na kierunkach.

Celem zapewnienia ciągłości działania łączności i dla posiadania okrężnych dróg łączności, buduje się linie łączące (rokadowe) między poszczególnymi kierunkami i instaluje się w miejscach skrzyżowania stacje kontrolne (rys. 7).



Rys. 7

A oto parę przykładów z walk w osiedlach w czasie ostatniej wojny światowej:

N-ty pułk piechoty w czasie walk o zdobycie Królewca miał zadanie przełamać obronę nieprzyjaciela w rejonie Prapeln, wyjść na rzekę Pregołę, sforsować ją i połączyć się z oddziałami nacierającymi od północy. Zgodnie z decyzją dowódcy pułku, w pierwszym rzucie nacierały 1 i 3 bataliony, w drugim zaś rzucie — 2 batalion.

Każdy batalion pierwszego rzutu nacierał na froncie 300—400 m, mając na przedzie dwie grupy szturmowe.

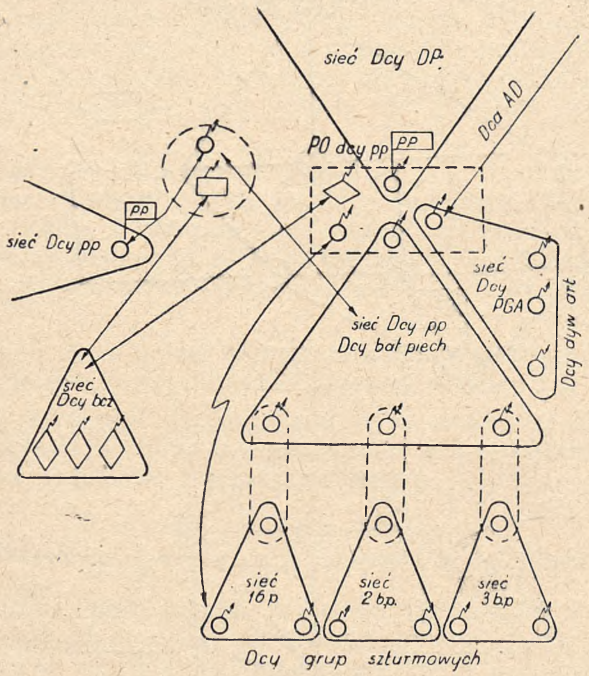
Każda grupa szturmowa była wspierana przez jedną baterię artylerii. Każdą ulicę miasta zdobywała z reguły jedna grupa szturmowa, przy czym wzdłuż ulicy posuwała się podgrupa ogniowa, część grupy szturmującej i podgrupa utrwalenia zdobytego terenu.

Druga część podgrupy szturmującej przesuwała się wzdłuż ogrodów i przez podwórka, zabezpieczając w ten sposób działania pierw-

szej podgrupy. Nieprzyjaciel starał się za wszelką cenę zatrzymać natarcie i kilkakrotnie przechodził do przeciwuderzeń, lecz wszystkie one spaliły na panewce.

Opierając się na decyzji dowódcy pułku, ocenie terenu i posiadanych siłach i środkach łączności, szef łączności pułku zapewnił dowodzenie walką w następujący sposób.

Łączność radiowa była zorganizowana zgodnie z rysunkiem 8.



Rys. 8

Na punkcie obserwacyjnym dowódcy pułku znajdowały się 3 radiostacje: osobista radiostacja dowódcy pułku piechoty, która zapewniała jego łączność z dowódcą dywizji i z sąsiadami; za pomocą drugiej radiostacji dowodził on batalionami; trzecia radiostacja zapewniała łączność z grupami szturmowymi przez włączenie się w potrzebnej chwili do sieci radiowej odpowiedniego batalionu piechoty.

Łączność radiową z oddziałami artylerii i broni pancernej, wspierającymi pułk, utrzymywali za pomocą radiostacji dowódcy tych oddziałów, przebywający na wspólnym PO z dowódcą pułku piechoty.

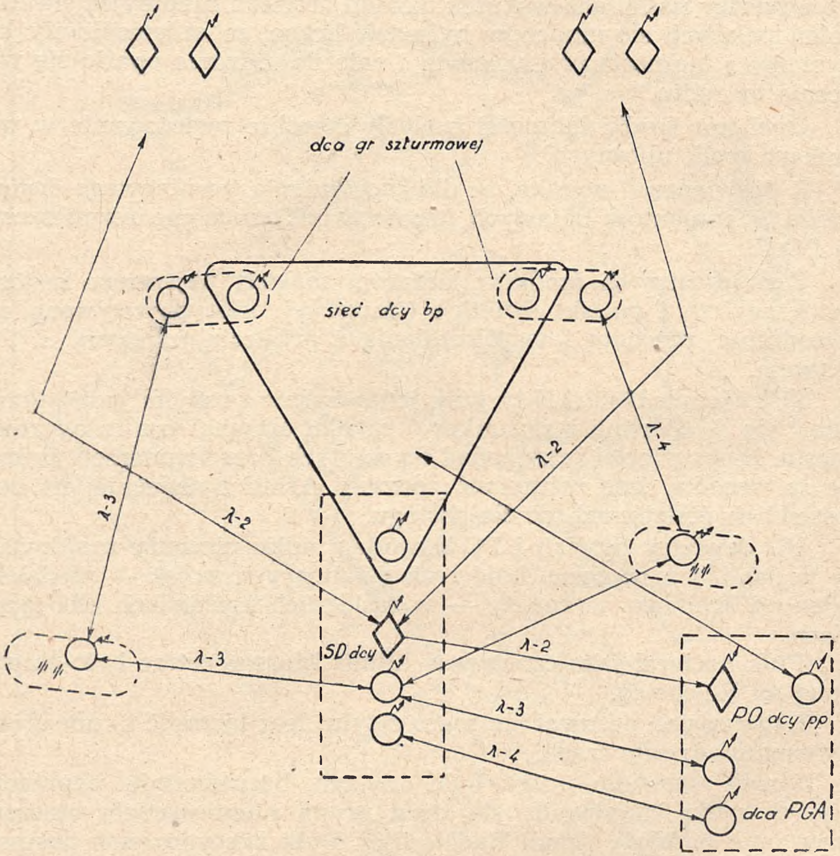
Szef sztabu na SD posiadał jedną radiostację (w sieci radiowej pułku), utrzymującą łączność z dowódcą pułku i batalionami; łączność z pułkami sąsiedniej DP utrzymywał on przez wchodzenie do sieci radiowej sąsiada.

Łączności radiowej z dowódcami batalionów nie przerywano podczas przesunięć SD, ponieważ dowódca i szef sztabu pułku przechodzili kolejno na nowe miejsce.

Dowodzenie całą walką w czasie przejścia dowódcy pułku brał na siebie szef sztabu pułku piechoty.

Taka organizacja łączności radiowej zapewniała dostateczną ilość dróg obchodowych i umożliwiała dowódcy pułku nie tylko całkowite dowodzenie walką batalionów, lecz także działaniami grup szturmowych (w potrzebnej chwili).

Organizację łączności radiowej poszczególnych batalionów piechoty podaje rysunek 9. Ze schematu widać, że dowódca batalionu piechoty mógł dowodzić grupami szturmowymi bezpośrednio w radiosieci batalionu i przez radiostacje dowódców jednostek artylerii i broni pancernej, które utrzymywały łączność z działami i czołgami współdziałającymi z grupą szturmową.



Rys. 9

Zdarzało się, że szef łączności pułku musiał dość często przegrupowywać swoje środki radiowe i skład poszczególnych sieci. Było to spowodowane tym, że wskutek zmiany położenia zmienił się skład grup szturmowych albo wspierających ich pododdziałów artylerii i czołgów, a ponadto poniesiono straty w ludziach i sprzęcie.

Schemat łączności przewodowej na podstawie wyjściowej cechowała szeroka rozbudowa linii z punktu obserwacyjnego dowódcy pułku. Szef łączności był w stanie stworzyć znaczny odwód środków przewodowych, ponieważ linie były krótkie; odwód znajdował się w rejonie PO.

Łączność przewodową z sąsiadami i przydzielonymi oddziałami wzmocnienia utrzymywano przez łącznicę na SD.

Oś łączności w toku boju zgadzała się z kierunkami do 3 batalionu; do dwóch innych batalionów budowano linie łączące z osią. Z chwilą wejścia pododdziałów do rejonów miasta praca środków przewodowych pogorszyła się raptownie.

Przerwy na liniach wskutek działań artylerii nieprzyjaciela i zawaleń palących się gmachów były tak liczne, że uniemożliwiły korzystanie z łączności przewodowej i całe dowodzenie oparło się wyłącznie na radiu.

Ruchome środki łączności znalazły szerokie zastosowanie w warunkach walk ulicznych.

Z doświadczeń wynika, że dla zapewnienia terminowego dostarczania dokumentów bojowych, trzeba środki ruchome rozmieszczać na PO.

Z najprostszych środków łączności znalazły najszersze zastosowanie rakiety i pociski świetlne (smugowe), których używano dla dowodzenia piechotą i współdziałania z artylerią, czołgami i lotnictwem.

21 kwietnia 1945 r. N-ty pułk jednocześnie z innymi jednostkami wdarł się do Berlina i stosunkowo szybko osiągnął centralny rejon miasta. Nieprzyjaciel przechodził do częstych przeciwuderzeń, próbując za wszelką cenę zatrzymać oddziały Armii Radzieckiej na bezpośrednich podejściach do Reichstagu.

PO dowódcy dywizji i PO dowódcy pułku piechoty znajdowały się w pobliżu zgrupowań bojowych działających wojsk — niedaleko jeden od drugiego, to znaczy — w sąsiednich kwartałach albo gmachach.

Pułk nacierał jako czołowy w klinie, którego ostrze było skierowane na Reichstag.

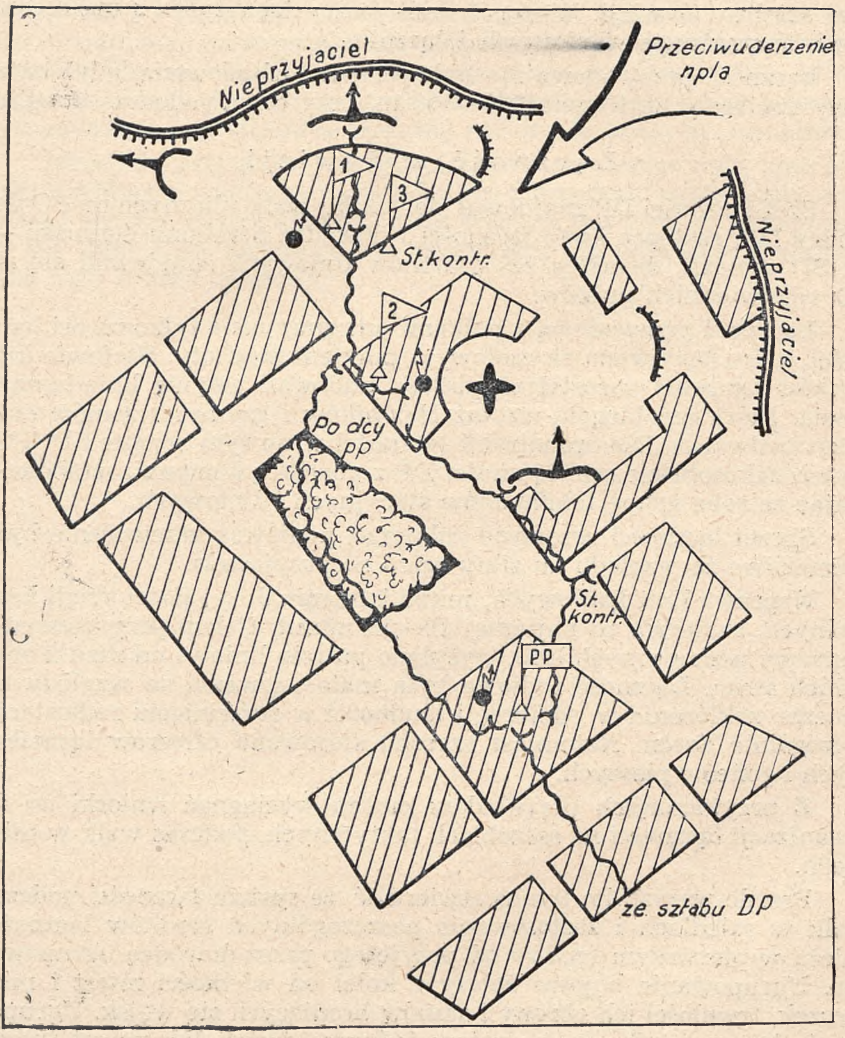
Lewy sąsiad posuwał się nieco z tyłu, lecz łączność z nim utrzymywano przez cały czas.

Prawe skrzydło pułku było otwarte; bezpośrednio naprzeciw tego skrzydła znajdowała się duża grupa nieprzyjaciela otoczona przez inne oddziały Armii Radzieckiej. Pułk zdecydowanie posuwał się naprzód, mając bataliony w trzech rzutach.

Utrzymanie łączności radiowej było utrudnione z tego względu, że PO dowódcy pułku piechoty i dowódców batalionów wybierano zwykle w piwnicach. Wyniesienie radiostacji na górne piętra było niemożliwe ze względu na silny ogień artyleryjski nieprzyjaciela i pożary oraz zwały gruzów. W tych warunkach miała szczególne znaczenie łączność przewodowa. Zapewnienie tej łączności według

kierunków, przy głęboko urzutowanym ugrupowaniu bojowym pułku, było bardzo trudne, a przy tym niecelowe.

Dlatego też szef łączności pułku dołożył wszelkich starań, ażeby zapewnić ciągłość działania łączności przewodowej na osi łączności pp. Oś łączności przebiegała wewnątrz gmachów przez wyłomy, piwnice itp., a tylko w bardzo rzadkich wypadkach wzdłuż ulic. Celem zwiększenia trwałości tej osi łączności urządzono większą ilość stacji kontrolnych. Zwykle, na odcinku 500—600 m organizowano co najmniej cztery stacje kontrolne (rysunek Nr 10), posiadające dostateczną ilość zapasowego kabla telefonicznego.



Rys. 10

Dzięki temu, każde uszkodzenie na liniach usuwano w ciągu trzech do pięciu minut. Pożary i zwały gruzu uszkadzały linie łączności nie mniej niż ogień artylerii nieprzyjaciela. Wobec tego szef łączności pułku zorganizował specjalną obserwację na trasie osi łączności.

Przy każdym zagrożeniu wskutek wybuchu pożaru oraz w wypadkach przerw spowodowanych przez walące się domy, budowano dodatkową linię omijającą zagrożony odcinek. Łączność przewodowa między sztabem i PO dowódcy pułku często przerywała się, gdyż odległość między nimi była dość duża. W tych wypadkach łączność utrzymywano przez radio; podobnie, jeśli chodzi o łączność z sąsiadami i ze sztabem dywizji. W czasie walk korzystano tylko z induktorowych aparatów telefonicznych i łącznic.

Łączność przewodowa nie była jednak rozbudowana, gdyż bataliony nacierały na froncie 200—400 m, przy czym jeden za drugim.

Łączność w dywizji

Szef łączności DP znajdował się w toku walk ulicznych na PO dowódcy DP, zastępca szefa łączności i dowódca batalionu łączności — na SD dywizji, dowódcy zaś plutonów liniowych znajdowali się na SD odpowiednich pułków.

Łączność przewodową z pułkami utrzymywano tylko na osi łączności, którą budowano za czołowym pułkiem piechoty. Szefowie kierunków łączności pozostałych pułków budowali jedynie linie łączące z osią, która przebiegała wzdłuż chodników i gzymsów domów oraz przez podwórka. Dla organizacji łączności w nowym rejonie SD (PO) wyjeżdżał osobiście szef łączności DP z dowódcą kompanii sztabowej, mając za sobą grupę telefonistów stacyjnych i liniowych.

Sprzęt łączności przenosili żołnierze, ponieważ przewożenie było niemożliwe ze względu na silny ogień nieprzyjaciela.

Naprawa linii kablowych, mimo istnienia dużej ilości stacji kontrolnych, zabierała co najmniej 10—15 minut. Celem przyspieszenia naprawy uszkodzonych linii, wysyłano patrole liniowe od razu z obydwóch stron. Łączność radiowa była mało używana, ze względu na znaczne zakłócenia w odbiorze i trudności w rozwinięciu radiostacji, szczególnie anten. Natomiast szeroko stosowano oficerów łącznikowych i gońców pieszych.

Z przytoczonych przykładów można wyciągnąć wnioski co do organizacji łączności na szczeblach taktycznych, podczas walk w osiedlach.

Przede wszystkim trzeba stwierdzić, że system łączności podczas walk w osiedlach i zastosowanie poszczególnych środków łączności zależą w pierwszym rzędzie od przyjętego przez dowódcę ugrupowania. Ugrupowanie bojowe zależy z kolei od wielkości miast i miasteczek, trwałości ich obrony i stanów broniących się wojsk. Ugrupowanie bojowe pułku może być w jednym, dwóch lub nawet trzech rzutach, przy czym pododdziały prowadzą długotrwałą walkę o po-

szczególne gmachy albo kwartały. Dlatego też w warunkach powolnego posuwania się, a więc i dłuższego znajdowania się SD i PO w jednym miejscu łączność przewodowa nabiera szczególnego znaczenia, organizacja jej według osi i kierunków, przy urządzeniu licznych dróg okrężnych, będzie najbardziej celowa.

Ciągłość pracy łączności radiowej zależy w pierwszym rzędzie od wielkości osiedla, rozmieszczenia ulic i domów, istnienia wysokich gmachów, zabudowań metalowych i od istnienia linii wysokiego napięcia.

W bezpośredniej strefie działań bojowych, gdy nie ma możliwości rozmieszczenia radiostacji na górnych piętrach, na dachach oraz wyboru i instalacji odpowiedniej anteny, łączność radiowa będzie utrudniona, sprowadzając się jedynie do roli dublującego środka łączności. Rzecz jasna, że powyższe nie dotyczy sztabów WJ, które mając radiostacje średniej mocy (RSB) i inne warunki pracy bojowej, będą zawsze mogły stosować łączność radiową w pełnych rozmiarach.

Uprzednie przygotowanie gońców, zdobycie przez nich umiejętności szybkiego przebiegania przez ulice i przeskakiwania przez zniszczone schody, doskonała znajomość trasy ruchu według planu osiedla itp. mają duże znaczenie dla osiągnięcia jak największej wydajności tego środka łączności.

Kpt. KAZIMIERZ MOŚCICKI

ORGANIZACJA I PRZEPROWADZENIE ĆWICZENIA „DRUŻYNA STRZELECKA W ROZPOZNANIU"

Wyszkolenie bojowe jest podstawowym przedmiotem wyszkolenia wszystkich rodzajów broni.

Wymaga ono ciągłych i systematycznych ćwiczeń, przy czym ważny jest przede wszystkim dział obejmujący wyszkolenie pojedynczego strzelca, który stanowi fundamentalną część składową całości wyszkolenia bojowego. Dopiero po dokładnym przerobieniu poszczególnych elementów tego działu, po ich faktycznym przećwiczeniu i opanowaniu przez żołnierzy, można przystąpić do szkolenia drużyny (zespołu).

Dużo uwagi należy zwrócić w tym okresie na współdziałanie w ramach grupy żołnierzy, wykonujących zadania bojowe.

Wszystkie organizowane ćwiczenia bojowe zawsze muszą uwzględniać realnie pozorowanego nieprzyjaciela jak również wszystkie ćwiczone fragmenty walki powinny być należycie wyposażone pod względem saperskim, chemicznym i łącznościowym.

Aby w wyszkoleniu bojowym osiągnąć dobre wyniki, trzeba jego przygotowanie i przeprowadzenie traktować nadzwyczaj sumiennie. Praktyka uczy, że w wyszkoleniu bojowym osiągnąć można wspaniałe wyniki, gdy przedmiotem tym potrafi się żołnierza należycie zainteresować.

Zainteresowanie wśród żołnierzy wzbudzić można w stosunkowo łatwy i prosty sposób: Na wszystkich ćwiczeniach organizować pozorowanie pola walki i pozorowanie nieprzyjaciela, zbliżając je w ten sposób do rzeczywistości bojowej. Wszystkie ćwiczenia przeprowadzać praktycznie, przy zachowaniu zasad regulaminowych. Unikać zbędnego przerabiania teoretycznego.

Każde ćwiczenie, na trzy do czterech dni przed terminem jego przeprowadzenia, szczegółowo przemyśleć i odpowiednio przygotować. Wybrać odpowiedni teren i dokładnie go przestudiować. Po zanalizowaniu wszystkich zagadnień i fragmentów zaplanowanego ćwicze-

nia, kierownik ćwiczenia winien sporządzić szkic terenu i nanieść nań odpowiednią sytuację bojową. Następnie sporządzić plan (konspekt) przeprowadzenia ćwiczenia, w którym uwzględnić zagadnienia tematyczne, czynności swoje i żołnierzy, jak również czynności nieprzyjaciela (pozorantów). Po zatwierdzeniu planu przez dowódcę kompanii i otrzymaniu wskazówek na trzy do czterech dni przed ćwiczeniem, kierownik ćwiczenia (dowódca plutonu) powinien przeprowadzić z dowódcami drużyn i żołnierzami, wyznaczonymi do pozorowania instruktarz w terenie, aby określić zadania każdego z nich jak również udzielić wskazówek i wyjaśnień co do sposobu przeprowadzenia ćwiczenia. Po dokładnym przeinstruowaniu dowódców drużyn i pozorujących, poleca swemu zastępcy albo jednemu z dowódców drużyn przygotować do danego ćwiczenia sprzęt, określając dokładnie jego jakość i ilość. Przed każdym ćwiczeniem kierownik powinien osobiście sprawdzić, czy wszystkie jego polecenia i wskazówki zostały wykonane. Po skontrolowaniu sprzętu i sprawdzeniu żołnierzy udaje się wraz z plutonem na miejsce ćwiczeń. Rozpoczynając ćwiczenie kierownik winien poprzedzić je krótkim nawiązaniem do poprzedniego tematu, zadać kilka pytań kontrolnych i zaznajomić żołnierzy z tematem nowego ćwiczenia oraz metodą jego przeprowadzenia.

Dla przykładu opiszę sposób przygotowania i sporządzenia planu przeprowadzenia ćwiczenia z wyszkolenia bojowego w naszej jednostce.

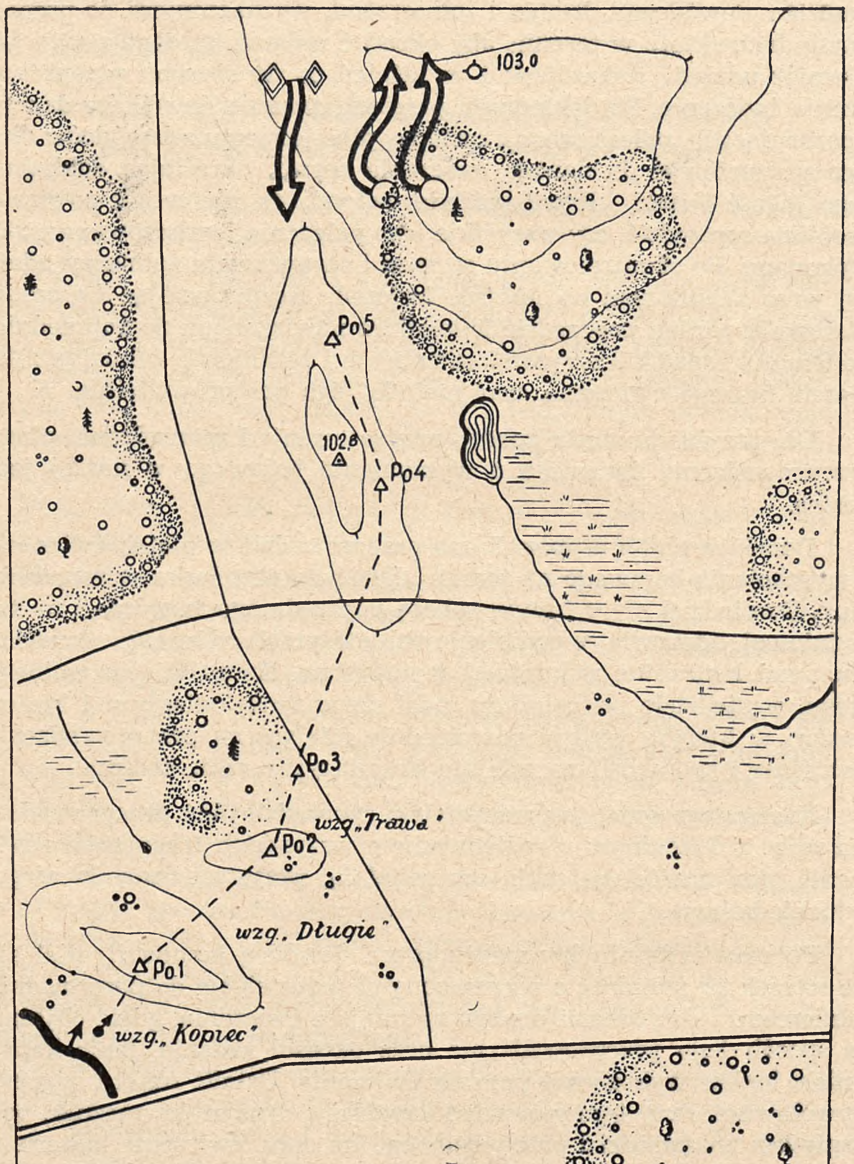
Dowódca plutonu ppor. Z. ma przeprowadzić w piątek ćwiczenia z wyszkolenia bojowego na temat: „Drużyna strzelecka w rozpoznaniu". Dowiedział się o tym w sobotę poprzedniego tygodnia i na tygodniowej odprawie wyszkoleniowej otrzymał od swego dowódcy kompanii konkretne wskazówki metodyczne. Korzystając z wolnego czasu, w niedzielę po południu, udał się w teren odległy o 1 km od koszar, w którym wybrał odpowiednie miejsce na przeprowadzenie ćwiczenia i sporządził na miejscu orientacyjny szkic terenu.

Następnego dnia, w poniedziałek, sporządził plan przeprowadzenia zajęć z dokładnym uwzględnieniem wszystkich fragmentów ćwiczenia oraz naniósł na szkic odpowiednią, przystosowaną do niego, sytuację bojową.

Po zatwierdzeniu konspektu przez dowódcę kompanii udał się we wtorek po południu z wyznaczonymi przez siebie do pozorowania żołnierzami i dowódcami drużyn na miejsce ćwiczenia, gdzie objaśnił im sposób jego przeprowadzenia oraz określił zadanie, jakie każdy z nich będzie wykonywał podczas ćwiczenia. Ustalił znaki i sygnały wywoławcze. Przy tym sprawdził dowódców drużyn (st. rocznik) pod względem znajomości i przewidzianego na dane ćwiczenie materiału regulaminowego i polecił im powtórzyć sobie zawarte w RWP cz. I

odpowiednie zagadnienia. Swemu zastępcy polecił pobrać, na dzień przed ćwiczeniami, z tarczowni batalionowej odpowiednią ilość tarcz „czołg“ do pozorowania oraz z magazynu — 15 naboi ślepych.

W dniu ćwiczeń sprzęt i żołnierze byli do zajęć należycie przygotowani i po ich sprawdzeniu dowódca plutonu przystąpił do przeprowadzenia ćwiczenia według niżej podanego planu.



ZATWIERDZAM
Dowódca kompanii
dnia . . . . . 1949 r.

KONSPEKT

Temat: Drużyna strzelecka w rozpoznaniu.

Cel: Nauczyć szeregowców organizować rozpoznanie oraz dowodzić drużyną w różnych fazach rozpoznania.

Czas: 2 godziny.

Metoda: Praktyczne ćwiczenia grupowe w terenie z pozorowanym nieprzyjacielem.

Miejsce ćwiczenia: Rejon wzgórza 103,0.

Pomoce naukowe: RWP Cz. I § 103—106 zał. nr 4.

Sprzęt: 2 chorągiewki czerwone, 15 naboi ślepych, tarcze „czołg", blok meldunkowy, mapa 1 : 25000.

Organizacja: Zastępca dowódcy plutonu (dowódca 1 drużyny) prowadzi ćwiczenia z 1 drużyną. Dowódca plutonu prowadzi ćwiczenia z 2 drugą. Trzecia drużyna organizuje pozorowanie nieprzyjaciela dla obu drużyn ćwiczących.

L p.	Czas	Czynności kierownika ćwiczenia	Czynności nieprzyjaciela (pozorowane)	Czynności ćwiczących
1	5 min.	**Pytania kontrolne** Nawiązując do tematu poprzedniego ćwiczenia (szkolenie szperacza), zadaj pytania kontrolne: 1. Na jaką odległość od ubezpieczonych oddziałów wysyła się patrol rozpoznawczy? 2. W jaki sposób posuwają się w terenie szperacze? 3. Na jaką odległość wysyła się szperaczy od patrolu rozpoznawczego?		Odpowiadają na pytania.

L. p.	Czas	Czynności kierownika ćwiczenia	Czynności nieprzyjaciela (pozorowane)	Czynności ćwiczących
2	10 min	O r i e n t o w a n i e s i ę w t e r e n i e i w p r o w a d z e n i e w s y t u a c j ę Kierownik ćwiczenia poleca jednemu z szeregowców określić miejsce postoju za pomocą przedmiotów terenowych. Następnie wprowadza w sytuację, podając: Dca 2 drużyny został wezwany przez dcę broniącej się na wzg. „Kopiec“ 3-ej kompanii, gdzie otrzymał następujące zadanie: Nieprzyjacielskie rozpoznanie wycofało się na wzgórze 103,0. 2 drużyna zostaje wyznaczona jako patrol rozpoznawczy z zadaniem rozpoznania npla na kierunku wzgórze **102,8—103,0** — wymarsz natychmiast, powrót za 3 godziny. Meldunki przysyłać do rejonu wzgórza „Kopiec“. Sygnały: czołgi nieprzyjaciela — rakiety żółte, atak gazowy — rakiety czerwone, obecność nieprzyjaciela — rakiety zielone. Następnie wręcza dowódcy wyznaczonej drużyny szkic i określa drogę marszu i powrotu.		Orientują się w terenie, następnie notują sytuację i zadają pytania.

L. p.	Czas	Czynności kierownika ćwiczenia	Czynności nieprzyjaciela (pozorowane)	Czynności ćwiczących
3	20 min.	**Czynności dowódcy patrolu rozpoznawczego po otrzymaniu zadania i wydaniu rozkazu** Kierownik ćwiczenia zadaje pytania: — Jakie są czynności dowódcy drużyny po powrocie od dowódcy kompanii do drużyny? — Co winien zrobić dowódca drużyny przed wymarszem w teren na rozpoznanie? — W jaki sposób szperacze przechodzą przez drogi, przesieki, wzgórza i zabudowania? — Kiedy wysyła się dodatkowych szperaczy? Po otrzymaniu odpowiedzi kierownik ćwiczenia wyznacza jednego z szeregowców na dowódcę patrolu rozpoznawczego i poleca mu wydać rozkaz do wymarszu. Sam sprawdza wydanie rozkazu i poprawia błędy.		Oczekiwane odpowiedzi i czynności dowódcy patrolu rozpoznawczego: — przestudiować drogę marszu, — zostawić wszelkie dokumenty i papiery, — porozumieć się z dowódcą broniącego się odcinka. Wyznaczony na dowódcę patrolu rozpoznawczego szeregowiec orientuje strzelców w terenie (na podstawie mapy), następnie wydaje rozkaz do wymarszu: 1) Nieprzyjaciel — jak w zagadnieniu 2. 2) 2 drużyna jako patrol rozpoznawczy stwierdzi obecność nieprzyjaciela na wzgórzu 102,8 i wzg. 103,0. 3) Na przedzie nie ma własnych oddziałów i patroli rozpoznawczych. 4) Strzelec Kozioł i strzelec Mróz — jako szperacze czołowi — posuwać się 150 m od jądra. — Pierwszy PO grzbiet wzgórza „Długie". Strzelec Zmarzły, jako obserwator tyłowy, posuwać się 50 m za jądrem. Reszta drużyny jako jądro. Moje miejsce na czele jądra. Sygnały: droga wolna — karabin nad głowę. Hasło — muszka, odzew — Miłosna.

L. p.	Czas	Czynności kierownika ćwiczenia	Czynności nieprzyjaciela (pozorowane)	Czynności ćwiczących
	50 min.	Osiąganie kolejnych PO Przechodzi wraz z drużyną na PO Nr 1 — wzgórze „Długie" i zmienia dowódcę patrolu rozpoznawczego.		Dowódca drużyny po osiągnięciu przez szperaczy czołowych PO Nr 1 i otrzymaniu od nich sygnału „droga wolna" wysyła dodatkowo szperaczy w prawo, a następnie przechodzi na PO Nr 1 i ściąga drużynę. Daje zadanie szperaczom do osiągnięcia PO Nr 2.
		Kierownik ćwiczenia przechodzi razem z drużyną na PO Nr 2 (wzgórze „Trawa") i zmienia dowódcę patrolu rozpoznawczego.		Jak wyżej, dając zadanie szperaczom do osiągnięcia kolejnego PO.
		Kierownik ćwiczenia przechodzi wraz z drużyną na PO Nr 3 (skraj lasku). Dokonuje zmiany dowódcy patrolu rozpoznawczego.		Jak wyżej.
		Kierownik ćwiczenia przechodzi wraz z drużyną na PO Nr 4 (zbocze wzgórza 102,8). Kierownik ćwiczenia wywołuje „słabego nieprzyjaciela" (podniesienia czerwonej chorągiewki do góry).	Z lasu między wzgórzami 102,8 i 103,0 2 żołnierzy nieprzyjacielskich oddało kilka pojedynczych strzałów do naszych szperaczy, po czym wycofują się w kierunku wzgórza 103,0.	Szperacze otwierają ogień do uciekającego nieprzyjaciela i meldują dowódcy patrolu. Dowódca patrolu rozpoznawczego wysyła dodatkowo bocznych szperaczy i skrycie podciąga drużynę na wysokość szperaczy czołowych (rejon jeziorka).
		Po osiągnięciu przez patrol rozpoznawczy PO Nr 5 (rejon jeziorka) kierownik ćwiczenia wywołuje „silnego nieprzyjaciela" (podnieść 2	Z kierunku 103,0 posuwają się 2 czołgi w kierunku wzgórza 102,8	Szperacze czołowi meldują o zbliżających się czołgach. Dowódca drużyny daje rozkaz zająć stanowiska; daje żółtą rakietę.

L. p.	Czas	Czynności kierownika ćwiczenia	Czynności nieprzyjaciela (pozorowane)	Czynności ćwiczących
		chorągiewki czerwone w bok).		
		Po przejściu czołgów podaje sytuację: Szperacze meldują wam, że widzą zarys przedniego skraju, przeszkodę z drutu kolczastego i ludzi piłujących drzewo. Po podaniu sytuacji nakazuje szeregowcom napisać meldunek za dowódcę patrolu rozpoznawczego.		Szeregowcy piszą meldunek dowódcy patrolu rozpoznawczego do dowódcy, który wysłał patrol, z podaniem ostatnich wiadomości.
	10 min.	Omówienie.		
		Omawia przebieg ćwiczenia, wskazuje błędy i niedociągnięcia, udziela wskazówek i wyjaśnień, daje ocenę poszczególnych żołnierzy.		Słuchają i zadają ewentualnie pytania.

DOWÓDCA PLUTONU

Po zakończeniu ćwiczenia i po omówieniu go z żołnierzami dowódca plutonu notuje swoje uwagi i spostrzeżenia z ćwiczeń (braki, niedociągnięcia, poziom wykonywanych czynności itd.), o których melduje dowódcy kompanii.

Ppłk KAZIMIERZ ŻÓRNIAK

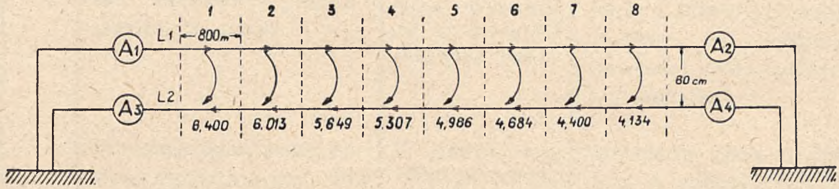
ZASADY KRZYŻOWANIA OBWODÓW TELEFONICZNYCH *

1. Wzajemne oddziaływanie obwodów telefonicznych

Stwierdzono praktycznie, że w wypadku dłuższego równoległego przebiegu obok siebie dwóch obwodów telefonicznych, prowadzoną na jednym z nich rozmowę słyszy się lepiej lub gorzej na drugim obwodzie. Zjawisko to nazywamy zwykle przesłuchem i występuje ono wskutek przechodzenia prądów telefonicznych z jednego obwodu na drugi dzięki istnieniu między nimi sprzężeń pojemnościowych, indukcyjnych, oporowych oraz asymetrii elektrycznej.

Wartość prądu wychodzącego na linię z aparatu telefonicznego na początku obwodu wynosi w przybliżeniu 1 miliamper (1000 mikroamperów). Aby rozmowy telefonicznej prowadzonej na jednym obwodzie nie można było słyszeć w aparacie obwodu sąsiedniego, wartość prądu przechodzącego na ten obwód nie powinna przewyższać 0,5 mikroampera. Rozmowę telefoniczną można słyszeć wyraźnie już wówczas, gdy wartość prądu przechodzącego z sąsiedniego obwodu wynosi 6—10 mikroamperów.

Rozpatrzmy najprostszy wypadek, gdy oddziałują na siebie dwa obwody jednoprzewodowe. Dla ułatwienia rozpatrywania zachodzących zjawisk, długość ich dzielimy np. na odcinki osiemsetmetrowe, które będziemy nazywać elementami. Odległość między przewodami wynosi 60 cm (rys. 1).



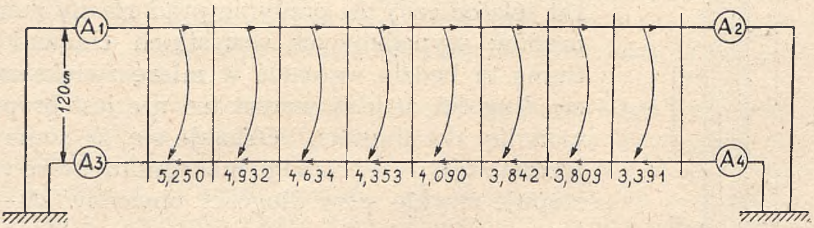
Rys. 1

* Opracowano na podstawie podr. Akulszin P. K. „Skrieszcziwanie tielefonnych cepiej".

Na rysunku podane są także wartości prądów przeciętnej częstotliwości prądów rozmównych, przenoszących się z poszczególnych elementów obwodu zakłócającego na odpowiednie elementy obwodu zakłócanego. Rozpatrujemy tu wypadek, gdy mówimy z aparatu A_1; aparat A_2 słucha. W linii L_2 popłynie prąd przesłuchu, który będzie się słyszeć w aparatach A_3 i A_4. Linia L_1 jest linią zakłócającą, linia L_2 — zakłócaną.

Jak podaje rys. 1, wartości prądów przesłuchu nie są jednakowe dla każdego elementu obwodu zakłócanego. Spowodowane jest to tłumieniem obwodu zakłócającego, wskutek czego prąd rozmówny maleje w miarę oddalania się od początku linii, a zatem również i prądy oddziałujące na poszczególne elementy obwodu zakłócanego są tym mniejsze, im dalej od początku linii znajduje się element zakłócający. Prądy w obwodzie zakłócanym sumują się, dochodząc do wartości pozwalającej w zupełności na usłyszenie w obwodzie drugim rozmowy przesyłanej w obwodzie pierwszym.

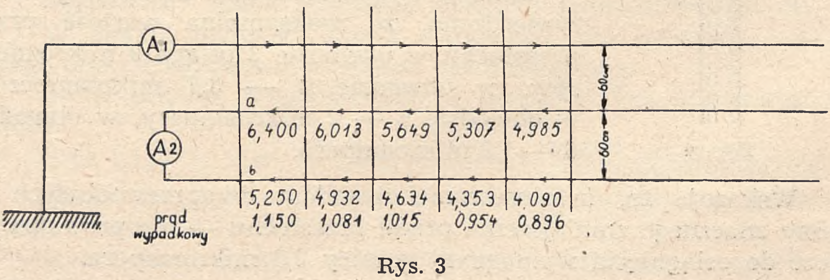
Z rysunku 1 wynika, że już przy osiemsetmetrowej długości równolegle biegnących obwodów jednoprzewodowych prąd przesłuchu jest dostatecznie duży dla uruchomienia aparatów sąsiedniego obwodu. Oddalanie przewodów od siebie nie daje zadowalającego rezultatu. W wypadku dwukrotnego zwiększenia odległości między przewodami (do 120 cm) uzyskujemy zmniejszenie wzajemnego wpływu obwodów zaledwie o 22% (rys. 2).



Rys. 2

Występujący między obwodami przesłuch można znacznie zmniejszyć przez zastosowanie obwodów dwuprzewodowych. Zilustrujemy to następującymi przykładami.

Rysunek 3 przedstawia dwa obwody: jednoprzewodowy i dwuprzewodowy.



Rys. 3

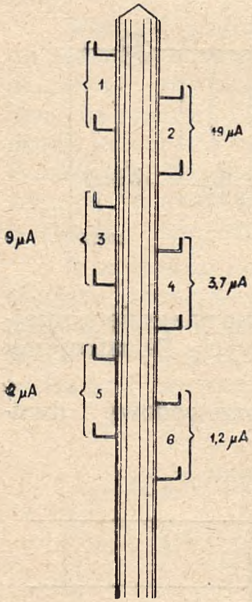
Zakładamy, że po obwodzie jednoprzewodowym prowadzi się rozmowę telefoniczną. Część prądów rozmównych tego obwodu wskutek przesłuchu będzie przechodziła w poszczególnych elementach na przewody **a** i **b** obwodu dwuprzewodowego.

Ponieważ odległość przewodu **a** od przewodu zakłócającego wynosi 60 cm, natomiast przewodu **b** — 120 cm, w przewodzie **a** popłynie prąd większy aniżeli w przewodzie **b**. W obu przewodach prądy płyną w tym samym kierunku, a więc przez aparat telefoniczny obwodu zakłócanego popłynie prąd wypadkowy równy różnicy prądów obu przewodów.

Porównując wartości prądów, przepływających przez aparat telefoniczny w wypadku oddziaływania na siebie obwodów jednoprzewodowych, z wartościami prądów w wypadku oddziaływania obwodu jednoprzewodowego na dwuprzewodowy widzimy, że w drugim wypadku prądy te uległy 5-krotnemu zmniejszeniu.

Przy dwukrotnym zwiększeniu odległości między obwodami jednoprzewodowym i dwuprzewodowym, wpływ ich na siebie zmniejszy się również dwukrotnie.

Jeśli oba obwody będą dwuprzewodowe, to ich wpływ wzajemny będzie jeszcze mniejszy.



Rys. 4

Rozpatrując rys. 3, zobaczymy, że przez aparat telefoniczny A_2 popłynie prąd równy sumie prądów wypadkowych wszystkich elementów. Suma ta będzie wzrastać w miarę zwiększania się długości, jednak wzrost ten nie jest proporcjonalny do długości. Okazuje się, że suma ta wzrasta tylko do pewnego maksimum, które występuje zwykle przy długości obwodów 20—30 km.

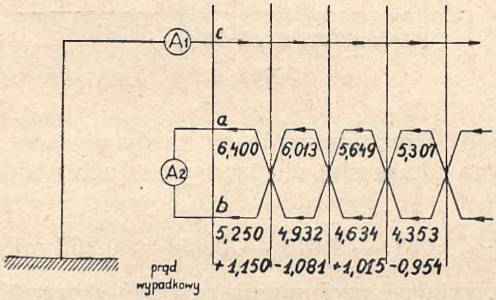
Obliczenia wykazują, że prąd przesłuchu płynący w kierunku początku dwuprzewodowego obwodu, w wypadku zawieszenia przewodów na hakach, jak podaje rys. 4, osiąga maksymalną wielkość 19 mikroamperów.

Badając wpływ obwodu **1** na obwody dalsze stwierdzono, że maksymalna wartość prądu przesłuchu w obwodzie **3** osiąga 9 mikroamperów, w obwodzie **4** — 3,7 mikroamperów, w obwodzie **5** — 2 mikroampery, w obwodzie **6** — 1,2 mikroampera.

Wskazuje to, że stosowanie obwodów dwuprzewodowych — mimo znacznego zmniejszenia prądu przesłuchu — nie prowadzi jeszcze do osiągnięcia wymaganej granicy 0,5 mikroampera.

2. Wzajemne oddziaływanie obwodów krzyżowanych

Rysunek 5 przedstawia dwa obwody: jednoprzewodowy (zakłócający) i dwuprzewodowy (zakłócany). Przewody obwodu zakłócanego zmieniają swoje położenie w stosunku do obwodu zakłócającego co 800 m, czyli są ze sobą równomiernie co 800 m krzyżowane. Wartość prądów przesłuchu w przewodach **a** i **b** obwodu dwuprzewodowego zależy od tego, który z tych przewodów znajduje się bliżej przewodu zakłócającego „c".



Rys. 5

W tych wypadkach, kiedy bliżej przewodu **c** znajdzie się przewód **a**, powstanie w nim większy prąd przesłuchu i przez aparat telefoniczny A_2 popłynie prąd wypadkowy od przewodu **a** do przewodu **b**. W tych natomiast wypadkach, kiedy przewód **b** znajdzie się bliżej obwodu **c**, prąd wypadkowy przepłynie przez aparat od przewodu **b** do przewodu **a**.

Przyjmijmy, że kierunek prądu wypadkowego będziemy nazywać dodatnim wtedy, gdy prąd ten płynie od przewodu **a** do przewodu **b**, a ujemnym, gdy prąd wypadkowy płynie od przewodu **b** do przewodu **a**. Wartości prądów dla poszczególnych elementów będą posiadały wówczas różne znaki. Wartości te podane są na rysunku 5.

Można zauważyć także, że znak prądu wypadkowego zmienia się po każdym krzyżowaniu, z czego wynika, że największy efekt krzyżowania obwodów uzyskuje się przy parzystej liczbie elementów.

Dla lepszego uwidocznienia efektu krzyżowania obwodów, porównajmy sumę prądów wypadkowych w obwodzie bez krzyżowań z sumą prądów wypadkowych w obwodzie posiadającym krzyżowania.

Rozpatrzmy obwód o długości czterech elementów (3200 m).

W danym wypadku liczba elementów jest parzysta, wskutek czego efekt krzyżowania powinien być największy.

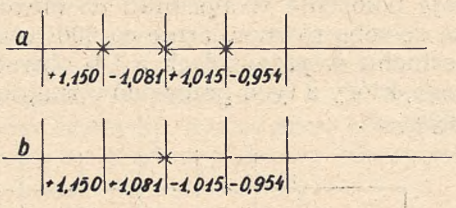
Suma prądów wypadkowych w obwodzie bez krzyżowań wyniesie:

$$I_0 = 1{,}150 + 1{,}081 + 1{,}015 + 0{,}954 = 4{,}200 \text{ mikroamperów.}$$

Krzyżując przewody tego obwodu równomiernie co jeden element, otrzymamy:

$$I_1 = 1{,}150 - 1{,}081 + 1{,}015 - 0{,}954 = 0{,}130 \text{ mikroamperów.}$$

Stosunek prądu I_0 do prądu I_1 w przybliżeniu równa się 32, to znaczy, że dla obwodu posiadającego podane krzyżowanie wpływ przewodu **c** na ten obwód zmniejszył się 32-krotnie.



Rys. 6

Jeżeli obwód krzyżujemy nie co każdy element, lecz co 2 elementy (rys. 6), to okaże się, że prąd przesłuchu w takim obwodzie wyniesie:

$$I_2 = 1{,}150 + 1{,}081 - 1{,}015 - 0{,}954 = 0{,}262 \text{ mikroamperów.}$$

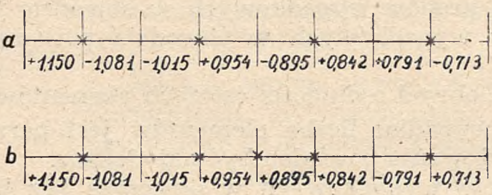
Na rys. 6 obwody krzyżowania obwodów przedstawiono w sposób uproszczony.

Z porównania prądów I_1 i I_2 widać, że I_2 jest dwa razy większy od I_1, z czego wynika, że przy dwukrotnie rzadszym krzyżowaniu jego efekt zmniejsza się dwukrotnie.

Stosunek prądów I_0 do I_2 wynosi 16, co mówi, że krzyżowanie obwodu co 1600 m zmniejsza 16-krotnie oddziaływanie obwodu zakłócającego na zakłócany, w porównaniu z oddziaływaniem przy braku krzyżowań.

W ten sam sposób można wykazać, że, przy stosowaniu krzyżowań co 3 200 m, wzajemne oddziaływanie obwodów ulegnie 4-krotnemu zmniejszeniu.

Jeśli nałożymy schematy **a** i **b** (rys. 6) na siebie, to, pamiętając o tym, że dwa krzyżowania umieszczone w tym samym punkcie na obwodzie wzajemnie się znoszą, otrzymamy nowy schemat (rys. 7a) o bardzo ciekawym osiągniętym krzyżowaniu.



Rys. 7

Widzimy na tym schemacie, że na przestrzeni ośmiu elementów pozostają tylko cztery krzyżowania, a więc dwa razy mniej niż dla wypadku pierwszego (rys. 6a).

Oznaczając sumę wypadkowych prądów przesłuchu dla nowego schematu przez I_{1-2}(dla pierwszych czterech elementów), otrzymamy:

$$I_{1-2} = 1{,}150 - 1{,}081 - 1{,}015 + 0{,}954 = 0{,}008 \text{ mikroamperów.}$$

Porównując dalej stosunek prądu I_1 do prądu I_{1-2}, otrzymamy:

$$\frac{I_1}{I_{1-2}} = \frac{0{,}130}{0{,}008} = 16$$

Wynika z tego, że wartość prądów przesłuchu w 3 schemacie, (rys. 7a), jest 16 razy mniejsza od wartości prądów przesłuchu w schemacie pierwszym (rys. 6a).

Jeżeli teraz weźmiemy pod uwagę stosunek prądów $\frac{I_0}{I_{1-2}}$, to otrzymamy wartość 512. Tak duży efekt krzyżowania można wyjaśnić następująco. Początkowo obwód był krzyżowany równomiernie co jeden element, wskutek czego przesłuch zmniejszył się 32 razy, a następnie ten sam obwód skrzyżowano jeszcze raz — co dwa elementy, powodując nowe 16-krotne zmniejszenie przesłuchu schematu poprzedniego.

Jeżeli ten obwód skrzyżujemy jeszcze raz równomiernie co cztery elementy, otrzymamy wówczas schemat przedstawiony na rys. 7b, w którym przesłuch ulegnie jeszcze 8-krotnemu zmniejszeniu, dając ogólny wynik wyrażający się iloczynem:

$$32 \times 16 \times 8 = 4196.$$

Iloczyn ten wzrośnie do wartości 16384, jeśli skrzyżujemy w dalszym ciągu ten sam obwód równomiernie co 8 elementów, przez co spowodujemy dalsze zmniejszenie przesłuchu schematu poprzedniego.

Sposoby krzyżowania obwodów będziemy w dalszym ciągu nazywali schematami krzyżowań.

3. Oznaczenia schematów krzyżowań

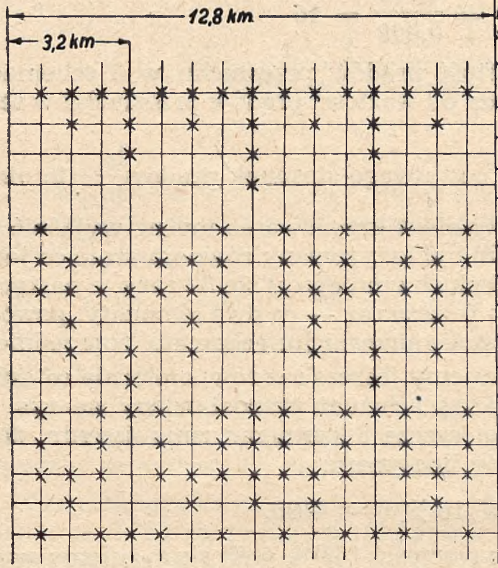
Jeżeli dwa obwody są krzyżowane wg tego samego schematu, to nie będą zabezpieczone od wzajemnego oddziaływania. Wynika z tego, że obwody telefoniczne, zawieszone na tej samej linii stałej, celem zabezpieczenia ich przed przesłuchami, muszą być krzyżowane wg różnych schematów.

W tym celu musimy zestawić szereg schematów, które by odpowiadały wymaganiom elektrycznym i jednocześnie posiadały jak najmniejszą ilość krzyżowań.

Zestawianie schematów można przeprowadzić w prosty sposób podany poniżej.

Bierzemy cztery obwody i wykonujemy krzyżowania: na pierwszym co 800 m, na drugim co 1600 m, na trzecim co 3200 m i na czwartym co 6400 m. Pierwszy sposób skrzyżowania oznaczamy liczbą 8, drugi — 16, trzeci — 32 i czwarty — liczbą 64. Cyfry 8, 16, 32 i 64 będziemy nazywać indeksami. Te cztery schematy nazywamy podstawowymi.

Nakładając podstawowe schematy jeden na drugi, z początku parami, później po trzy i w końcu wszystkie cztery schematy, otrzymamy 11 dalszych różnych schematów. Rys. 8 przedstawia kolejno wszystkie możliwe kombinacje krzyżowań czterech podstawowych schematów z ich oznaczeniami i podaniem ich efektywności.



Numery schematów	Oznaczenie schematów	Efektywność schematów
I	8	32
II	16	16
III	32	8
IV	64	4
V	8-16	32×16
VI	8-32	32×8
VII	8-64	32×4
VIII	16-32	16×8
IX	16-64	16×4
X	32-64	8×4
XI	8-16-32	32×16×8
XII	8-16-64	32×16×4
XIII	8-32-64	32×8×4
XIV	16-32-64	16×8×4
XV	8-16-32-64	32×16×8×4

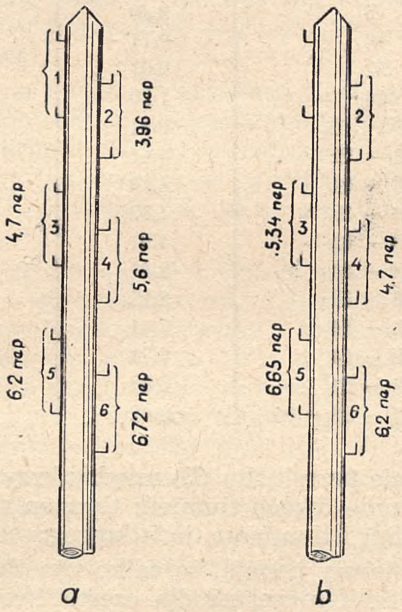
Rys. 8

Schematy oznaczamy, podając indeksy schematów podstawowych, z których złożony został dany schemat. Np. schemat V powstał z nałożenia na siebie pierwszego i drugiego schematu podstawowego i dlatego oznacza się go indeksami 8—16, przy czym efektywność jego równa się iloczynowi 32 $\times$ 16. Podobnie schemat XV, oznaczony indeksami 8—16—32—64 otrzymano jako wynik nałożenia wszystkich czterech schematów podstawowych. Efektywność tego schematu jest równa iloczynowi 32 $\times$ 16 $\times$ 8 $\times$ 4.

We wszystkich poprzednich rozważaniach nad przesłuchem między obwodami wyrażaliśmy go w absolutnej wartości prądu przenoszonego z jednego obwodu na drugi. Ten sposób oznaczania zastosowaliśmy dla łatwiejszego obliczenia efektów krzyżowań obwodów. W dalszych rozważaniach przesłuch będziemy wyrażać naturalnym logarytmem stosunku prądu I_{10} na początku obwodu zakłócającego do prądu I_{20} na początku obwodu zakłócanego $b = \ln \frac{I_{10}}{I_{20}}$ gdzie wielkość **b** wyrażona jest w jednostkach tłumienia — neperach.

Powróćmy jeszcze raz do obwodów niekrzyżowanych. Jak podawaliśmy poprzednio, przy przepływie na początku obwodu zakłócającego prądu (I_{10}) o natężeniu około 1000 μA, na początku obwodu 2 po-

jawi się prąd przesłuchu I_{20} wynoszący 19 mikroamperów, na początku obwodu 3—9 mikroamperów, na początku obwodu 4—3,7 mikroamperów (rys. 4). Widać z tego, że stosunek prądów $\frac{I_{10}}{I_{20}}$ jest tym większy, im mniejszy jest prąd I_{20}. Zatem i logarytm naturalny tego stosunku jest tym większy, im mniejsze jest wzajemne oddziaływanie obwodów.



Rys. 9

Na rys. 9-a podane są obliczone wartości logarytmów naturalnych stosunku prądu na początku obwodu 1 do prądu przesłuchu na początku obwodów 2, 3, 4, 5, 6, zawieszonych na hakach. Te wartości, wyrażone w neperach, określają tłumienie przesłuchu pomiędzy obwodami niekrzyżowanymi.

Na rys. 9-b podane są wartości tłumienia przesłuchu pomiędzy obwodem 2 i każdym z pozostałych.

Dla obwodów krzyżowanych wzajemne oddziaływanie obwodów jest mniejsze, w związku z czym i logarytm naturalny stosunku prądów $\frac{I_{10}}{I_{20}}$ jest większy niż dla obwodów niekrzyżowanych. Wartość dodatkowa, o jaką zwiększy się tłumienie przesłuchu przy zastosowaniu krzyżowania obwodów, jest dla każdego schematu krzyżowania inna i — rzecz jasna — zależy od efektywności stosowanego schematu.

Poniżej podane są wartości tłumienia dodatkowego w neperach, uzyskanego przez stosowanie krzyżowań dla różnych schematów krzyżowań. Pomiary te były przeprowadzane dla przewodów stalowych.

Oznaczenie schematów	B_d (przy 800 c) nep.	Ilość krzyżowań na długości 12,8 km
8	3,40	15
16	2,71	7
32	2,01	3
64	1,30	1
8 – 16	6,11	8
8 – 32	5,41	12
8 – 64	4,70	14
16 – 32	4,72	4
16 – 64	4,01	6
32 – 64	3,31	2
8 – 16 – 32	8,12	11
8 – 16 – 64	7,41	9
8 – 32 – 64	6,71	13
16 – 32 – 64	6 02	5
8 – 16 – 32 – 64	9,42	10

Ogólne tłumienie przesłuchu (B) między krzyżowanymi obwodami będzie równe sumie dwóch tłumień: tłumienia między obwodami niekrzyżowanymi (B_p) i tłumienia dodatkowego (B_d): $B = B_p + B_d$.

Obowiązujące normy podają, że całkowite tłumienie przesłuchu między obwodami telefonicznymi dla częstotliwości f = 800 c nie powinno wynosić mniej niż 7,5 neperów. Zestawiając schematy krzyżowań należy bezwzględnie pamiętać o wspomnianym warunku.

4. Zestawianie schematów krzyżowań

Rozpatrzmy obecnie zasadnicze sposoby obliczeń dla zestawiania schematów krzyżowań obwodów.

Przy zestawianiu schematów musimy opierać się na następujących założeniach.

1. Każdy obwód telefoniczny należy krzyżować w ten sposób, aby jego krzyżowania dostatecznie zabezpieczały ten obwód od wpływów elektrycznych wszystkich przewodów telefonicznych zawieszonych, czy też mogących być zawieszonymi na danej linii słupowej jak również od wpływów obwodów telegraficznych.

   Wymagania tego punktu będą wypełnione wówczas, gdy będziemy krzyżować obwody według takich indeksów, które dają tłumienia dodatkowe nie niższe niż 3 nepery. Z podanej wyżej tabelki widzimy, że na 15 zawartych w niej schematów powyższe-

mu wymaganiu nie odpowiadają tylko schematy o indeksach 16, 32 i 64, wskazujące wartość B_d mniejszą niż 3 nepery. W wyjątkowych wypadkach można stosować schemat o indeksie 16 tylko dla obwodów nieznacznej długości.

2. Wszystkie obwody muszą być krzyżowane według takich indeksów, aby ogólne tłumienie przesłuchu B między dowolną parą przewodów, zawieszonych na danej linii słupowej było większe od 7,5 nepera.
3. Dla krzyżowania obwodu powinny być dobierane takie indeksy, które spełniając poprzednie warunki, wymagałyby minimalnej ilości krzyżowań.

Opierając się na podanych zasadach zestawimy schematy krzyżowań dla sześciu obwodów, zawieszonych na hakach.

Przede wszystkim z tabelki wybierzemy kolejno (stosownie do wzrastającej liczby krzyżowań) te schematy, które posiadają najmniejszą liczbę krzyżowań, a jednocześnie spełniają warunek pierwszy.

Przy wyborze schematu krzyżowania obwodu pierwszego kierujemy się jedynie wypełnieniem warunków pierwszego i trzeciego. Tym warunkom czyni zadość schemat o indeksach 32—64, który zawiera tylko dwa krzyżowania i w którym tłumienie dodatkowe wynosi 3,31 nepera. Dla krzyżowania obwodu 1 obieramy zatem tę kombinację. Dla lepszej przejrzystości wykonujemy plan położenia obwodów i wpisujemy obrane indeksy (rys. 10).

Dla schematu krzyżowania obwodu 2 obieramy następną z kolei kombinacje indeksów: 16—32. Posiada ona cztery krzyżowania. Kombinacja 32 zawierająca 3 krzyżowania, jak stwierdziliśmy poprzednio, nie czyni zadość pierwszemu warunkowi. Dla sprawdzenia, czy indeksy te odpowiadają drugiemu warunkowi, należy określić wzajemne oddziaływanie obwodów 1 i 2 i wartość tłumienia B.

Musimy tutaj pamiętać, że oddziaływanie na siebie dwóch obwodów krzyżowanych określa się przez zestawienie ze sobą ich indeksów, z pominięciem indeksów jednakowych, gdyż krzyżowania wykonane na obu obwodach w tych samych punktach wzajemnie się znoszą. Uzyskany w ten sposób nowy schemat mówi nam, jaki wzajemny wpływ wywierają na siebie tak krzyżowane obwody. Dane tłumienia B_d dla nowoutworzonego schematu odnajdujemy w tabelce tłumień dodatkowych.

Określmy, w jakim stopniu oddziaływają na siebie obwody 1 i 2, jeśli pierwszy z nich ma schemat o indeksie 32—64, drugi — o indeksie 16—32. Zestawiamy w tym celu indeksy ze sobą i otrzymujemy 32—64—16—32. Po skreśleniu indeksów jednakowych zostaje: 64—16, co możemy napisać także: 16—64. Jest to układ w jakim oddziaływają na siebie obwody 1 i 2. Wartość B_d dla tego układu wynosi (z tabelki) — 4,01, spełniając warunek pierwszy.

Całkowite tłumienie przesłuchu pomiędzy obwodami 1 i 2 wyniesie zatem: $B = B_p + B_d = 3,96 + 4,01 = 7,97$ nep., co odpowiada warunkowi drugiemu.

Dla krzyżowania obwodu 3 szukamy następnej kombinacji o najmniejszej ilości krzyżowań i odpowiadającej warunkowi pierwszemu. Jest to kombinacja 16—32—64, mająca pięć krzyżowań, Sprawdźmy, czy ta kombinacja odpowiada drugiemu warunkowi.

Rys. 9-a podaje, że między obwodami 1 i 3 B_p wynosi 4,7 nep. Wzajemny wpływ obwodów 1 i 3, określony po zestawieniu ich indeksów (32—64 i 16—32—64), odpowiada indeksowi 16, który daje $B_{d\,13} = 2{,}71$. Zatem:

$$B_{13} = B_{p\,13} + B_{d\,13} = 4{,}7 + 2{,}71 = 7{,}41 \text{ nepera}$$

Z rys. 9-b określamy następne tłumienia między obwodami 2 i 3. Wynosi ono: $B_p = 5{,}34$ nepera. Wzajemne oddziaływanie obwodów 2 i 3 będzie odpowiadało (po zestawieniu indeksów obu obwodów: 16—32 i 16—32—64) układowi o indeksie 64. Indeksowi temu odpowiada $B_{d\,23} = 1{,}30$ nepera.

Tak więc:

$$B_{23} = B_{p\,23} + B_{d\,23} = 5{,}34 + 1{,}30 = 6{,}64 \text{ nepera}$$

Z tego widzimy, że w obu wypadkach drugi warunek nie został spełniony, wobec czego musimy wyszukać inny schemat dla krzyżowania obwodu 3.

Następny odpowiedni schemat dają indeksy 16—64 (6 krzyżowań). Określamy dla tego schematu tłumienia dodatkowe, które wynoszą: między obwodami 1 i 3 — $B_{d\,13} = 4{,}72$ nepera, między obwodami 2 i 3 — $B_{d\,23} = 3{,}31$ nepera. Tłumienie przesłuchu wyniesie więc:

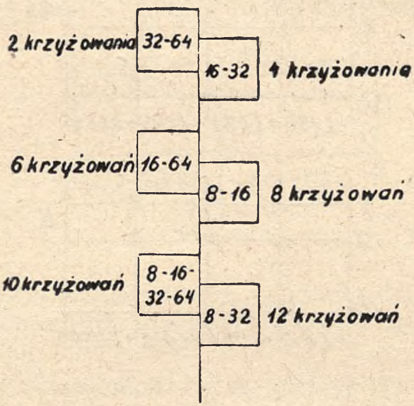
między obwodami 1 i 3 — $B_{c1} = 9{,}42$ nepera
„ „ 2 i 3 — $B_{c2} = 8{,}65$ „

Jak widzimy, indeksy 16—64 odpowiadają wszystkim trzem stawianym warunkom i dlatego zastosujemy je do krzyżowania obwodu 3.

Przeprowadzając w ten sposób w dalszym ciągu wybór schematów krzyżowań dla dalszych obwodów, stwierdzamy, że dla obwodu 4 najodpowiedniejszy jest schemat 8—16 (8 krzyżowań), dla obwodu 5 — schemat: 8—16—32—64 (10 krzyżowań) i dla obwodu 6 — schemat 8—32 (12 krzyżowań).

Rys. 10 przedstawia 6 obwodów krzyżowanych według ustalonych wyżej indeksów z oznaczeniem ilości krzyżowań. Widzimy, że im więcej podwiesza się obwodów, tym częściej należy krzyżować następny obwód.

Przy układaniu planu krzyżowań obwodów należy dążyć zawsze do tego, aby górne obwody miały mniejszą ilość krzyżowań, gdyż unikniemy wtedy wykonywania większej ilości krzyżowań w wypadku budowy linii o mniejszej ilości obwodów.



Rys. 10

5. Wzrost przesłuchu między obwodami przy opuszczeniu krzyżowań lub przy zbytecznych krzyżowaniach

Właściwy efekt krzyżowania obwodów (rys. 8) osiągniemy tylko w tym wypadku, gdy wszystkie krzyżowania na wszystkich obwodach zostaną wykonane ściśle według ich schematów. Jeśli w czasie wykonywania prac popełnione zostaną jakiekolwiek błędy w krzyżowaniach, to między przewodami przesłuch ulegnie poważnemu wzrostowi.

Postaramy się udowodnić to następującym przykładem. Rozpatrzmy odcinek linii długości czterech elementów, na którego przestrzeni zawieszono dwa obwody krzyżowane według schematu z rys. 11-a. U dołu rysunku podane są prądy przesłuchu i ich znaki, przy czym suma tych prądów wynosi:

$$I_1 = 1{,}150 + 1{,}081 - 1{,}015 - 0{,}954 = 0{,}262 \text{ mikroamp.}$$

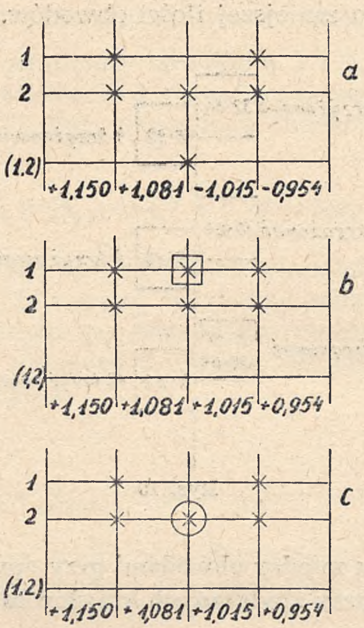
Gdybyśmy, wskutek omyłki, wykonali nieprzewidziane schematem krzyżowanie na obwodzie 1, jak wskazuje rys. 11-b (krzyżowanie w kwadracie), wówczas efekt krzyżowania obu obwodów zniesie się. Obwody w tym wypadku należy traktować jako obwody niekrzyżowane. Suma prądów w tym wypadku będzie się równać:

$$I_2 = 1{,}150 + 1{,}081 + 1{,}015 + 0{,}954 = 4{,}2 \text{ mikroamp.}$$

Porównując prądy I_1 i I_2 widzimy, że wykonanie zbytecznego krzyżowania spowodowało 16-krotny wzrost prądów przesłuchu.

Gdybyśmy na obwodzie 2 opuścili drugie krzyżowanie (krzyżowanie w kole na rys. 11-c), otrzymalibyśmy wówczas taki sam wynik.

Stąd wniosek, że w czasie budowy krzyżowań należy bezwzględnie ściśle przestrzegać prawidłowego wykonania krzyżowań na każdym obwodzie.



Rys. 11

Omyłki w krzyżowaniu powstają zwykle z powodu braku doświadczenia u nadzorców liniowych. Charakterystyczne dla tych omyłek jest opuszczanie krzyżowań, chociaż poprzeczniki pod krzyżowania są umieszczone na właściwym słupie (według schematu).

6. Wzrost przesłuchu między obwodami przy niejednakowej długości elementów

Powyżej podane obliczenia wzajemnego oddziaływania obwodów odnoszą się do obwodów o jednakowej długości elementów. Jeżeli długości elementów będą niejednakowe, przesłuch między obwodami również znacznie się powiększy.

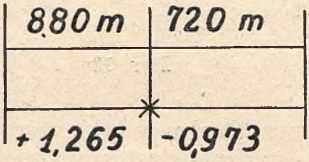
Dla ilustracji tego przedstawiono na rys. 12 dwa obwody o dwóch nierównych elementach. Pierwszy z elementów jest o 10% większy od normalnego (880 m), drugi o 10% mniejszy od normalnego (720 m). Prąd przesłuchu w pierwszym elemencie będzie większy od prądu dla normalnej długości elementu o 10%, tj. zamiast 1,150 mikroamp. będzie 1,265 mikroamp. W drugim zaś elemencie — o 10% mniejszy, tj. zamiast 1,081 mikroamp. będzie 0,973 mikroamp. Jeżeli drugi

obwód skrzyżujemy w końcu pierwszego elementu, to wówczas prąd przesłuchu wyrazi się różnicą:

$$I_p = 1{,}265 — 0{,}973 = 0{,}292 \text{ mikroamp.}$$

Przy równych długościach elementów różnica ta wynosiła:

$$I = 1{,}150 — 1{,}081 = 0{,}069 \text{ mikroamp.}$$



Rys. 12

Porównując otrzymane wartości prądów widzimy, że przy różnicy w długości elementów wynoszącej 20%, przesłuch wzrasta więcej niż czterokrotnie.

Nierówne długości elementów są następstwem niejednakowych długości przelotów, należy przeto przy budowie linii i jej wytyczaniu dążyć do tego, aby długości przelotów były dokładnie wymierzone i jednakowe.

7. Wzrost przesłuchu w wypadku niezakończenia sekcji

Odcinek linii, na którego przestrzeni kończy się pełny cykl krzyżowań wszystkich obwodów zawieszonych na danej linii, nazywamy sekcją (rys. 8). W naszych rozważaniach przyjmowaliśmy długość sekcji równą 12,8 km (szesnaście elementów 800 m po szesnaście przelotów 50 m w każdym). Przy długości przelotu 62,5 m długość jednego elementu będzie równa 62,5 × 16 = 1000 m; długość sekcji — 16 km.

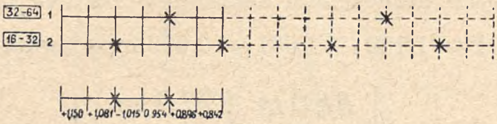
Przeważnie linia nie będzie zawierała pełnej liczby sekcji, gdyż trudno o taką długość linii, która by dzieliła się bez reszty przez długość sekcji. W takich wypadkach na pozostałym odcinku, którego długość jest mniejsza od długości sekcji, przesłuch między niektórymi lub wszystkimi obwodami może ulec poważnemu wzrostowi.

Dla przykładu rozpatrzymy odcinek linii o dwóch obwodach o długości 43,2 km (trzy całe sekcje i sześć elementów). Ponieważ przesłuch na przestrzeni całych sekcyj — przy właściwym krzyżowaniu — nie przekracza dopuszczalnych granic, rozpatrzymy tylko pozostały odcinek sześcioelementowy.

Określmy prąd przesłuchu między obwodami 1 i 2. Schemat krzyżowania tych obwodów przedstawia rys. 13. Ponieważ linia kończy się na końcu szóstego elementu, wypadkowy prąd przesłuchu w obwodzie 2 wyniesie:

$$I_p = 1{,}150 + 1{,}081 — 1{,}015 — 0{,}954 + 0{,}896 + 0{,}842 = 2 \text{ mikroamp.}$$

W wypadku niekrzyżowania obwodów prąd przesłuchu wynosiłby dla tych sześciu elementów około 6 mikroamperów. Zatem zmniejszenie wzajemnego wpływu obwodów po skrzyżowaniu będzie tylko 3-krotne.



Rys. 13

Dla zmniejszenia przesłuchu w tych wypadkach stosuje się sekcje różnych długości i praktycznie dostosowanych do wszystkich zdarzających się długości linii. Dla linii wojskowych, mających niewielką stosunkowo długość, stosuje się krótkie sekcje: 6,4 km (128 przelotów po 50 m), 3,2 km (64 przeloty po 50 m) i 1,6 km (32 przeloty po 50 m). Wypadki odgałęzień obwodów w dowolnym punkcie sekcji rozpatrujemy jak wypadki nie zakończonych sekcji.

(d. c. n.)

Mjr FELIKS BOJARZYŃSKI

O ELEMENTARNYCH CZĄSTKACH I BUDOWIE MATERII

Fizyka współczesna w postępie swej pracy poznawczej natknęła się na zagadnienie tak zwanego dualizmu cech materii. Dualizm ten polega na tym, że materia posiada z jednej strony cechy korpuskularne (małych cząsteczek), z drugiej strony własności falowe. I dlatego w interpretacjach naukowych do zrozumienia własności materii używa się w miarę potrzeby pojęcia c z ą s t k i albo pojęcia f a l i.

Pod pojęciem cząstki elementarnej rozumiemy taką cząstkę materialną, która jest niezłożona i nierozkładalna na części składowe. Cząstka jest zlokalizowana, tzn. zajmuje pewną przestrzeń. Fala natomiast, która uzmysławia nam jak gdyby stan drgania, zajmuje w przestrzeni znaczną rozciągłość i jest niezlokalizowana. Stwierdzamy, że oba te pojęcia cechują własności przeciwne, które przy charakteryzowaniu pewnego stanu rzeczywistości materialnej uzupełniają się, lecz nie mogą być rozpatrywane jednocześnie. W naszym artykule pominiemy naturę falową materii i zajmiemy się jej charakterem korpuskularnym.

Jak wiadomo, istniejące w przyrodzie ciała materialne składają się z różnych pierwiastków, których w układzie periodycznym liczono 92, kończąc układ na uranie. Obecnie liczba pierwiastków dosięgnęła 96, ponieważ otrzymano sztucznie jeszcze cztery pierwiastki transuranowe: neptun — Np (93), pluton — Pu (94), ameryk — Am (95) i kiurium — Cm (96).

Wszystkie pierwiastki składają się z atomów, przy czym atom każdego pierwiastka jest inaczej zbudowany.

Cóż to jest atom? Atom jest najmniejszą cząstką pierwiastka, posiadającą jeszcze własności cechujące dany pierwiastek. Opierając się na teorii atomowej materii chemicy dali rozwiązanie wszelkich procesów zachodzących w reakcjach chemicznych.

Do pewnego też czasu atom chemiczny był uważany za najdrobniejszą i niepodzielną cząstkę materii. Istotnie, metodami chemicznymi, atomu podzielić nie można.

Pojęcie o niepodzielności atomu obaliła jednakże fizyka. Obecnie znane są nam elementarne cząstki, które wchodzą w skład atomów. Szereg zjawisk fizycznych prowadzi do wniosku, że atom nie jest najmniejszą cząstką materii. I tak np. zjawisko jonizacji gazu dowodzi, że w atomach, które normalnie pod względem elektrycznym są neutralne, mogą zachodzić jakieś zmiany, w wyniku których powstają atomy w innej postaci niż były pierwotnie. Powstają mianowicie atomy elektrycznie naładowane, np. dodatnio, czyli jony. Można by wymienić inne jeszcze zjawisko, a mianowicie zjawisko fotoelektryczne, kiedy ciało naświetlane promieniami nadfiołkowymi emituje z siebie cząstki nie będące atomami. Również u ciał promieniotwórczych spotykamy się z tym, że atomy emitują jakieś cząstki mniejsze.

Wiele więc zaobserwowanych faktów podczas przemian atomowych daje nam podstawę do twierdzenia, że atom jest złożony z fizycznych cząstek elementarnych i skład jego może być zmienny.

Jakie są charakterystyczne cechy cząstek elementarnych? Oczywiście takie, jakie cechują samą materię. A zatem charakterystycznymi cechami korpuskułów materialnych są: masa, pewne rozmiary, pewien stan pod względem elektrycznym oraz energia w różnej postaci.

Obecnie potrafimy rozróżnić w materii następujące jej cząstki elementarne: proton, neutron, elektron, pozytron, neutrino, foton (kwant świetlny) i mezony. Przypatrzmy się bliżej tym cząstkom, zestawionym w poniższej tabelce porównawczej:

Nazwa cząstki elementarnej	Masa spoczynkowa w gramach	Masa spoczynkowa wyrażona w masach elektronu	Ciężar atomowy w atomowych jednostkach masy	Nabój elektr. w jedn. elementarnych
Proton	$1{,}673 . 10^{-24}$	1836,3	1,00758	+ 1
Neutron	$1{,}675 . 10^{-24}$	1838,8	1,00895	0
Elektron	$9{,}108 . 10^{-28}$	1	0,0005487	— 1
Pozytron	$9{,}108 . 10^{-28}$	1	0,0005487	+ 1
Neutrino				0
Foton		0		0
Mezon dodatni	ok. $1{,}8 . 10^{-25}$	ok. 200		+ 1
Mezon ujemny	ok. $1{,}8\ 10^{-25}$	ok. 200		— 1
Mezon neutralny	ok. $1{,}8 . 10^{-25}$	ok. 200		0

Należy wyjaśnić, że atomowa jednostka masy, o której mowa przy ciężarze atomowym, jest to $^{1}/_{16}$ masy atomu tlenu.

Biorąc pod uwagę masę cząstki, rozróżniamy cząstki ciężkie jak proton i neutron, cząstki lekkie jak elektron i pozytron, a także i po-

średnie — mezony. Oprócz tego cząstki mogą posiadać ładunek lub być elektrycznie obojętne. Cząstkami naładowanymi są: proton, elektron, pozytron, mezon dodatni i mezon ujemny, cząstkami neutralnymi — neutron, neutrino, foton i mezon neutralny.

Opiszmy kolejno poszczególne cząstki z osobna.

P r o t o n jest cząstką elementarną o znacznej masie, bo tylko nieco mniejszej od masy atomu wodoru (ciężar atomowy atomu wodoru wynosi 1,00813), która jest nosicielem dodatniego elementarnego ładunku elektrycznego.

N e u t r o n jest cząstką o masie zbliżonej do masy protonu (większej), ale elektrycznie obojętną.

E l e k t r o n jest to cząstka materialna o masie bardzo małej i jest nosicielem elementarnego ujemnego ładunku elektrycznego. Dlatego też ładunek elektronu uważany jest za atom elektryczności.

P o z y t r o n, który ma taką samą masę jak elektron, posiada elementarny ładunek dodatni.

N e u t r i n o jest cząstką hipotetyczną o nadzwyczaj małej masie (znacznie mniejszej od masy elektronu). Elektrycznie cząstka ta jest obojętna.

Do zbadanych cząstek elementarnych zaliczamy także m e z o n y (mezotrony) dodatni i ujemny o masie pośredniej między masą elektronu i protonu i o ładunkach dodatnich lub ujemnych. Istnieje możliwość, że są również mezony neutralne.

F o t o n jest to pewna cząstka elektrycznie obojętna o masie równej zeru, której jednak odpowiada pewna skończona ilość energii. Foton — inaczej kwant energii promienistej — oznacza niepodzielną porcję energii promieniowania elektromagnetycznego, jak gdyby elementarną cząstkę energii.

Operując powyżej przytoczonymi danymi, możemy teraz odpowiedzieć na pytanie, jak jest zbudowany atom. Przy rozpatrywaniu budowy atomów musimy uwzględnić dwie rzeczy: masę i układ elektryczny atomu. Jasne jest, że masę atomu reprezentują ciężkie cząstki elementarne, a więc protony i neutrony. Protony i neutrony atomu są skupione, tworząc swego rodzaju „kroplę“ stanowiącą j ą d r o atomu. Budowa jądra przede wszystkim decyduje o rodzaju pierwiastka. Każdy bowiem pierwiastek chemiczny ma stałą ilość protonów i ta liczba protonów zgodna jest z numerem porządkowym atomu w układzie periodycznym pierwiastków. Wodór zajmuje w tym układzie pierwsze miejsce. I istotnie jądro atomu wodoru zawiera jeden proton. Liczba atomowa wodoru jest 1.

Zastanówmy się nad drugim zagadnieniem, nad układem elektrycznym atomu. Ponieważ jądro atomu zawiera protony (neutrony

nie wykazują ładunku elektrycznego), ma ono tym samym ładunek dodatni. W stanie równowagi elektrycznej atomy pierwiastków są neutralne, przeto coś musi równoważyć dodatni ładunek jądra. Cząstkami, które spełniają właśnie tę rolę, są elektrony posiadające ładunek ujemny. Aby atom był elektrycznie obojętny, liczba elektronów w atomie musi być taka sama jak liczba protonów zawartych w jądrze. Elektrony krążą naokoło jądra po określonych orbitach, tworząc grupy orbit, zwane powłokami elektronowymi.

Model atomu pierwiastka można wyobrazić sobie, jak następuje. Wszystkie atomy pierwiastków znajdujących się na ziemi mają jądro składające się z ciężkich cząstek elementarnych naładowanych dodatnio (protonów) i ciężkich cząstek elektrycznie obojętnych (neutronów). Naokoło jądra krążą elektrony o ładunkach ujemnych.

Orbity elektronów zgrupowane są w powłokach elektronowych według pewnego porządku a mianowicie: jeśli kolejne powłoki oznaczymy przez 1, 2, 3, 4, itd., to maksymalna ilość elektronów w każdej z grupy orbit wynosi: 2, 8, 18, 32... Związek ten wyrazić można przez zależność: $k = 2n^2$, gdzie k jest ilością elektronów w powłoce, n — liczbą kolejną grupy orbit. Oprócz tego stwierdzono, że jednak zewnętrzna grupa orbit nie może zawierać więcej niż 8 elektronów, a grupa orbit poprzedzająca grupę zewnętrzną — 18.

Rozmiary liniowe atomu są w przybliżeniu następujące: średnica atomu wynosi 10^{-8} cm, średnica jądra — najwyżej 10^{-12}cm, średnica elektronu — 10^{-13} cm. Odległość elektronów od jądra wynosi do 10^{-9} cm.

Stosunki te przedstawić można następująco: średnica jądra (cięższego atomu) jest 10 000 razy mniejsza od średnicy całego układu atomu. Średnica elektronu jest jeszcze 10 razy mniejsza niż średnica jądra. Elektrony krążą dokoła jądra w odległości 50 000 razy większej niż wielkość średnicy samego elektronu. Rozważywszy powyższe fakty i przyjąwszy taką budowę materii stwierdzamy, że ciała materialne nie są przecież tak „gęste", jakby się zdawało na podstawie obserwacji życia codziennego za pomocą naszych zmysłów. Nie należy jednak zapominać, że wchodzą tu w grę niezwykle małe wymiary układu atomowego.

Oczywiście układ atomu każdego pierwiastka jest odrębny, tak pod względem ilości protonów, a tym samym i elektronów, jak i neutronów. Takim wykazem schematycznym, podającym zbiór układów atomowych materii, jest popularny w nauce układ periodyczny Mendelejewa, w którym numer porządkowy pierwiastka wskazuje nam liczbę protonów w jądrze atomu. Poniżej podajemy kilka przykładów pierwiastków z układu periodycznego.

W podanej tabelce na pierwszym miejscu umieszczona jest nazwa pierwiastka, na drugiej jego symbol, przy czym przy symbolu che-

micznym (literowym) umieszczone są liczby. Liczba z lewej strony u dołu oznacza liczbę atomową, tj. liczbę porządkową pierwiastka w układzie periodycznym, i jednocześnie podaje ona ilość protonów w jądrze atomu pierwiastka. Liczba z prawej strony u góry jest zaokrąglonym do jednostek ciężarem atomowym i oznacza ile w jądrze jest protonów i neutronów razem wziętych.

Nazwa	Symbol	Liczba atomowa	Ilość elektronów na powłokach I	II	III	IV	V	VI	Ilość protonów	Ilość neutronów	Ciężar atomowy
Wodór	$_{1}H^{1}$	1	1						1	0	1,0078
Hel	$_{2}He^{4}$	2	2						2	2	4 002
Lit	$_{3}Li^{6}$	3	2	1					3	3	6,04
Azot	$_{7}N^{14}$	7	2	5					7	7	14,008
Tlen	$_{8}O^{16}$	8	2	6					8	8	16,000
Neon	$_{10}Ne^{20}$	10	2	8					10	10	20,183
Argon	$_{18}A^{40}$	18	2	8	8				18	22	39,944
Potas	$_{19}K^{39}$	19	2	8	8	1			19	20	39,096
Wapń	$_{20}Ca^{40}$	20	2	8	8	2			20	20	40,08
Chrom	$_{24}Cr^{52}$	24	2	8	8	6			24	28	52 01
			2	8	11	3					
			2	8	12	2					
Mangan	$_{25}Mn^{55}$	25	2	8	8	7			25	30	54,93
			2	8	9	6					
			2	8	11	4					
			2	8	12	3					
			2	8	13	2					
Żelazo	$_{26}Fe^{56}$	26	2	8	10	6			26	30	55,84
			2	8	13	3					
			2	8	14	2					
Miedź	$_{29}Cu^{64}$	29	2	8	17	2			29	35	63,57
			2	8	18	1					
Krypton	$_{36}Kr^{84}$	36	2	8	18	8			36	48	83,7
Ksenon	$_{54}X^{132}$	54	2	8	18	18	8		54	78	131,3
Rtęć	$_{80}Hg^{200}$	80	2	8	18	32	18	2	80	120	200,61
Radon	$_{86}Rn^{222}$	86	2	8	18	32	18	8	86	136	222,0
Uran	$_{92}U^{238}$	92							92	146	238 07

Na czwartym miejscu tabelki podane są ilości elektronów na poszczególnych powłokach elektronowych atomu elektrycznie obojętnego. Widzimy tu, że niektóre pierwiastki (Cr, Mn, Fe, Cu i inne) mogą mieć różny układ elektronów na powłokach. Różnice w układzie elektronów nie zmieniają zupełnie cech fizycznych danego pierwiastka, mają natomiast pewien wpływ na jego własności chemiczne. Np. wartościowość pierwiastka zależy w dużym stopniu od ilości elek-

tronów na powłoce zewnętrznej. Miedź o dwóch elektronach na powłoce zewnętrznej jest dwuwartościowa i tworzy sole miedziowe, o jednym zaś elektronie — jednowartościowa, tworząc sole miedziawe. Występuje tu także inna ciekawa zależność własności chemicznej od ilości elektronów na powłoce zewnętrznej. Otóż pierwiastki o większej ilości elektronów na powłoce zewnętrznej w związkach chemicznych z tlenem wykazują własności kwasowe, pierwiastki o mniejszej ilości elektronów na powłoce zewnętrznej — własności zasadowe. Pierwiastki o maksymalnej ilości elektronów na powłoce zewnętrznej, a więc 8 (z wyjątkiem pierwszej powłoki, która ma tylko 2 elektrony) są pierwiastkami nie mającymi żadnej wartościowości, a więc nie łączącymi się w związki chemiczne z innym pierwiastkami (gazy szlachetne).

Przy bliższym badaniu struktury jądra okazało się, że jądra atomów danego pierwiastka mogą się składać z różnej ilości neutronów. Istotnie istnieje wiele pierwiastków składających się z atomów o różnej budowie jądra. Ponieważ jądra atomów tego samego pierwiastka będą posiadały różną liczbę neutronów, ciężary atomowe takich atomów będą różne. Pod względem chemicznym atomy te będą identyczne. Takie odmiany pierwiastka o tej samej ilości protonów i elektronów, lecz o różnej ilości neutronów nazywamy izotopami. Dla przykładu podamy, że argon jest mieszaniną izotopów $_{18}A^{40}$ i niewielkich ilości $_{18}A^{36}$, potas głównie składa się z izotopu $_{19}K^{39}$ z domieszką izotopu $_{19}K^{41}$. Są pierwiastki bardziej złożone np. ołów, który jest mieszaniną aż ośmiu izotopów $_{82}Pb^{203}$ do $_{82}Pb^{210}$ lub cyna zawierająca izotopy $_{50}Sn^{112}$ do $_{50}Sn^{124}$. Odkryto także izotop wodoru: $_{1}H^{2}$ który oznacza się także symbolem D i nosi nazwę deuteronu. Posiada on w jądrze jeden proton i jeden neutron, masa atomowa jego będzie zatem około 2,01. Ten izotop wodoru tworzy z tlenem taki sam związek jak izotop $_{1}H^{1}$. Jest to tzw. ciężka woda.

Podane zatem w tabelce pierwiastków ilości neutronów będą odnosiły się tylko do tych izotopów, które w danym pierwiastku przeważają, a symbol pierwiastka będzie raczej symbolem tych właśnie izotopów.

Zastanówmy się nad jeszcze jednym zagadnieniem. Jądro atomu helu składa się z 2 protonów i 2 neutronów. Suma mas 2 protonów i 2 neutronów wynosi 4,033, gdy tymczasem masa jądra helu ma tylko 4,002. Zatem przy tworzeniu się jądra helu nastąpił ubytek masy około 0,03, co w stosunku do gramocząsteczki wyniesie 0,03 g. Co się z tą masą stało?

Z twierdzenia Einsteina o równoważności masy i energii wiemy, że materia może zamienić się w energię i odwrotnie, przy czym zachodzić będzie następująca zależność $E = mc^2$, gdzie E oznacza energię w ergach, m — masę w gramach, a c — szybkość światła w cm/sek. Jeżeli więc przy tworzeniu się jądra helu wystąpił niedobór masy,

to musiała wydzielić się równoważna mu energia. Po przeliczeniu energia ta wynosi $4{,}5.10^{-5}$ ergów.

Odwrotnie — jeśli chcielibyśmy rozbić jądro helu na części składowe, musielibyśmy dostarczyć wymienioną poprzednio ilość energii, która zostałaby zamieniona na materię. Energia ta nazywa się energią wiązania jąder. Oczywiście będziemy mieli pierwiastki o jądrach bardzo trwałych i o jądrach mało trwałych, które mogą rozpadać się samorzutnie bez doprowadzania energii z zewnętrz. Do tych ostatnich należą pierwiastki promieniotwórcze.

Należy tu dodać, że w wyniku procesów promieniotwórczych, zostają wysyłane przez ciała radioaktywne właśnie cząsteczki, które są jądrami helu. Są to, jak wiemy, cząstki złożone i noszą nazwę promieni α.

Na zakończenie pozostaje zwrócić uwagę na to, że wewnątrz atomów panują prawa odmienne niż w fizyce świata makroskopowego, który obserwujemy bezpośrednio naszymi zmysłami. Do wyjaśnienia procesów zachodzących w świecie atomów nie wystarcza prawo ciążenia powszechnego, czy zasada wzajemnego przyciągania się dwu cząstek z siłą odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości. Objaśnianie tylko takim sposobem stanu trwałości układu atomowego nie byłoby wystarczające.

Kiedy elektron z jakiejkolwiek przyczyny zmienia orbitę, przechodząc na orbitę bliższą jądra atomu, wtedy ten atom wydziela kwant energii w postaci fali elektromagnetycznej o częstotliwości drgań ściśle określonej dla danego pierwiastka. Do własności atomów należy przeto emisja charakterystycznych promieniowań. Dlatego też pierwiastki w pewnych warunkach dają charakterystyczne widmo.

Będące w biegu elektrony pędzą w atomie z pewną prędkością. Nie mogąc jednak oznaczyć prędkości elektronów w danej chwili, nie możemy przewidzieć, gdzie się znajdzie elektron po pewnym czasie. Nigdy więc stan układu atomowego nie może być znany z całkowitą dokładnością. W fizyce atomowej mamy zaledwie p r a w d o p o d o b i e ń s t w o znalezienia cząstki — elektronu.

Nie zapominajmy też o tym, że według Einsteina, można przeliczyć masę na równoważną jej energię. Z rachunku zaś wynika, że nawet bardzo małym masom odpowiadają wielkie ilości energii. Dowodzi to, że atomy są utajonym źródłem energii, że materia jest zbiornikiem energii. Istnieje pytanie, w jaki sposób możliwa jest praktyczna zamiana masy na energię. Tymi właśnie zagadnieniami wyzyskania energii jądra atomowego zajmuje się wielu współczesnych fizyków.

B i b l i o g r a f i a

Cz. Białobrzeski — Czym jest materia? Warszawa, 1947.

Cz. Białobrzeski — Budowa atomów i układ periodyczny pierwiastków. Warszawa, 1948.

J. Blaton — Energia jądra atomowego i jej wyzyskanie. Warszawa, 1848.

F. Borowski — Elementarne cząstki materii. Warszawa, 1948.

A. Dorabialska — Maria Skłodowska-Curie i Piotr Curie. Warszawa, 1948.

Kpt. BOLESŁAW MONASTERSKI

ROLA WARSZTATÓW TECHNICZNYCH W JEDNOSTKACH ŁĄCZNOŚCI

W okresie realizacji haseł systemu powszechnego oszczędzania, w okresie walki o właściwe wykorzystanie sprzętu, racjonalna gospodarka w oddziałach tak precyzyjnym i kosztownym sprzętem, jakim jest sprzęt łączności, jest zagadnieniem bardzo ważnym. Jednym z głównych czynników w tej gospodarce jest niewątpliwie remont sprzętu. Wskutek ciągłej eksploatacji sprzętu w oddziałach ulega on częstym uszkodzeniom, co po pewnym czasie czyni go częściowo lub całkowicie nieprzydatnym do dalszej pracy. Natychmiastowe usuwanie choćby najdrobniejszych uszkodzeń jest nieodzowną koniecznością i zadanie to powinny spełniać remontowe warsztaty techniczne.

Zakres pracy warsztatowej w jednostce jest dość obszerny, a obecnie w związku z podjętym w wojsku szerokim ruchem racjonalizatorskim, działalność jej znacznie się rozszerza. Aby jednak warsztaty mogły spełniać całkowicie swoje zadanie, praca ich musi być dobrze zorganizowana i planowa. Nie mogą one poprzestawać na przeprowadzaniu wyłącznie naprawy sprzętu, lecz nastawić się powinny na wykonywanie, i to we własnym zakresie, nowego sprzętu według projektów, opracowanych przez koła racjonalizatorów. Dotychczas nierzadko w hierarchii wielu różnych urządzeń łączności warsztaty nie zajmują właściwego sobie miejsca i to zarówno pod względem pomieszczenia i wyposażenia jak i odpowiednio wyszkolonego personelu. Jakkolwiek trudno byłoby ustalić jednakową dla wszystkich jednostek receptę organizacji warsztatów, gdyż organizacja ich będzie zależała od wielu czynników takich, jak: potrzeby danej jednostki, warunki lokalne itp., niemniej jednak należy zwrócić uwagę na zasadnicze elementy, jakie powinny być uwzględnione przy organizacji warsztatów. Przede wszystkim wybór pomieszczenia będzie miał decydujące znaczenie w całym biegu pracy warsztatowej. Należy zatem pamiętać, aby było ono dość obszerne, suche, jasne i ciepłe. Trudności wynikające często z ogólnie panującej ciasnoty zależą wprawdzie od warunków lokalnych, niemniej jednak inicjatywa szefa łączności jednostki odgrywa tu wielką rolę. Ze względu na charakter pracy warsztatowej pomieszczenie na warsztaty musi się składać najmniej z dwóch pokoi, z których jeden przeznaczamy na warsztat teletechniczny, drugi na

warsztat radiotechniczny, przy czym powinien on być odizolowany od pierwszego, aby można w nim było dokonywać spokojnie napraw bardziej precyzyjnej aparatury radiowej. W braku większej ilości pomieszczeń, drobne prace ślusarsko - stolarskie, które niewątpliwie będzie potrzeba często wykonywać, można przeprowadzać w warsztacie teletechnicznym i dlatego pomieszczenie na ten warsztat musi być odpowiednio większe.

Drugim, niemniej ważnym czynnikiem jest odpowiednie wyposażenie warsztatów w urządzenia stałe. Do nich należą przede wszystkim stoły warsztatowe, zwłaszcza teletechniczny i radiotechniczny. Stoły te muszą posiadać stałe, wmontowane przyrządy pomiarowo-badawcze, oraz odpowiednie oświetlenie pozwalające na dowolne operowanie światłem w czasie pracy. Wszystkie stoły muszą posiadać odpowiednią ilość szuflad na przechowywanie potrzebnych w czasie pracy narzędzi i podręcznych materiałów. Siedzenia przy stołach powinny być wygodne i z oparciem. Przed wykonaniem stołów należy ich konstrukcję dobrze przemyśleć, aby odpowiadały one całkowicie swojemu przeznaczeniu.

Dalsze stałe wyposażenie warsztatów stanowić będą dwie stojące półki, z których jedna będzie przeznaczona na sprzęt nadesłany do naprawy, druga zaś na sprzęt wyremontowany, oraz dwie szafy z przegródkami zamiast półek. W jednej z nich pomieścimy narzędzia warsztatowe, stanowiące stałe wyposażenie warsztatu, w drugiej materiały naprawkowe.

Uzupełnienie wyposażenia stanowić będzie szafa na ubranie lub wieszak oraz umywalka. Na ścianach należy powiesić niezbędnie potrzebne schematy oraz odpowiednie hasła. Pomieszczenie warsztatowe należy zaopatrzyć w gaśnice przeciwpożarowe.

Podany wyżej przykład nie powinien stanowić zamkniętych ram, gdyż urządzenie i wyposażenie warsztatów zależeć będzie w wielu wypadkach od inicjatywy i pomysłowości ich organizatorów. Powyższy przykład podaje jedynie zasadnicze elementy urządzeń warsztatowych.

Zaopatrywanie warsztatów w niezbędne narzędzia i materiały odbywa się częściowo z magazynów wojskowych, częściowo zaś zakupuje się je na wolnym rynku z przydzielonych specjalnie na ten cel kredytów. Zapotrzebowanie na części zapasowe i materiały naprawkowe, których poważny brak w obecnej chwili daje się odczuwać, w znacznej mierze może być zaspokojone przez racjonalne wykorzystanie materiałów otrzymanych z wybrakowania częściowo zużytego sprzętu w jednostkach.

Warsztaty techniczne powinien cechować wzorowy porządek, który jest podstawą każdej dobrze zorganizowanej pracy, dlatego też wszystkie przedmioty, stanowiące stałe wyposażenie warsztatów, powinny posiadać specjalne oznaczenia, co pozwoli na uniknięcie częstego chaosu spowodowanego szukaniem właściwych narzędzi i materiałów w procesie pracy. Praca warsztatów musi odbywać się pla-

nowo i powinna opierać się na instrukcjach konserwacji i remontu sprzętu, oraz na ścisłej współpracy warsztatów z miejscowymi kołami racjonalizatorów. Należy tu dodać, że warsztaty, choćby najlepiej zorganizowane, mogą tylko wówczas spełnić swoje zadanie, o ile będą otoczone odpowiednią stałą opieką i objęte kontrolą dowódców i szefów łączności jednostek, którzy powinni stworzyć jak najlepsze warunki pracy zarówno dla samych warsztatów jak i kół racjonalizatorskich. Nawiązanie zaś szerszej współpracy poszczególnych warsztatów oraz kół racjonalizatorskich między sobą przyczyni się niewątpliwie do rozszerzenia ruchu racjonalizatorskiego wśród ogółu żołnierzy.

Dbałość o sprzęt, należyta konserwacja i eksploatacja oraz ustawiczna praca nad jego udoskonaleniem, jak również docenianie roli warsztatów technicznych w gospodarce materiałowej jednostki jako bazy, na której opiera się szkolenie specjalistów łączności, powinno stać się obowiązkiem każdego żołnierza łączności, co pozwoli na podniesienie całości gospodarki materiałowej w oddziałach na wyższy poziom i stworzy poważne oszczędności w budżecie wojska.

PRZODUJĄCY ŻOŁNIERZE ŁĄCZNOŚCI

W ostatnim okresie znów wyróżnił się w swej pracy szereg oficerów i podoficerów łączności, których nazwiska podajemy poniżej.

Podporucznik Piotr Stankiewicz, dzięki sumiennemu i wzorowemu przygotowywaniu zajęć z żołnierzami, w znacznie krótszym czasie od przewidzianego, wyszkolił 90% telegrafistów ST-35 swego plutonu na telegrafistów III klasy, dając nowych pierwszorzędnych specjalistów do obsługi stacji telegraficznej węzła łączności. Reszta telegrafistów jego plutonu przygotowywana jest przez ppor. Stankiewicza do egzaminów w przyspieszonym tempie, co obecnie łatwo już jest uzyskać, prowadząc zajęcia z niewielką grupą żołnierzy.



Ppor. P. Stankiewicz



Sierż. Z. Kuczyński

Szef kompanii telefonicznej sierżant zaw. Zdzisław Kuczyński, dzięki swym uzdolnieniom w kierunku technicznym i pracowitości, wysunął się na pierwsze miejsce wśród pracowników przy budowie nowej centrali telefonicznej węzła łączności. Przy montażu urządzeń centrali — mimo krótkiej swojej praktyki — osiągnął i przekroczył normy rutynowanych majstrów teletechnicznych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że sierż. Kuczyński z fachem teletechnika spotkał się dopiero w wojsku.

Kapral Kazimierz Szrejter wysunął się na czoło przodowników pracy przy budowie centrali automatycznej, gdzie w rozszywaniu kabli osiągnął doskonałe wyniki, przekraczające znacznie normy ustalone dla tego rodzaju pracy. Kpr. Szrejter również dopiero w czasie służby zapoznał się z urządzeniami łączności i tylko dzięki prawdziwemu zamiłowaniu do swej pracy osiągnął w krótkim czasie doskonałe wyniki.



Kpr. K. Szrejter

410

ZADANIA KONKURSOWE

Zadanie 1

Drużyna telefoniczna otrzymała rozkaz wybudowania linii dwuprzewodowej za pomocą kabla polowego i nawiązania łączności między sztabem dywizji i sztabem pułku. Ze względu na nieprzewidziane przeszkody terenowe, drużynie zabrakło kabla na budowę około 500 m linii. Jakie byłoby najwłaściwsze rozwiązanie zagadnienia przy użyciu posiadanej ilości kabla?

Zadanie 2

Do zasilania radiostacji służą połączone szeregowo 3 baterie anodowe BAS—80. Określić, na jaki okres czasu wystarczy taki komplet baterii, jeśli radiostacja pracuje 12 godzin na dobę, przy czym stosunek czasu nadawania do czasu odbioru równa się 1 : 3, a prąd pobierany z baterii przy nadawaniu wynosi 30 mA, przy odbiorze zaś — 10 mA.

*

Rozwiązania zadań należy nadsyłać pod adresem Redakcji „Przeglądu Łączności" Warszawa, Al. Niepodległości 243, najpóźniej do dnia 30 września 1949 r.

Za dobre i najlepiej opracowane rozwiązania zostaną przyznane nagrody.